

国家音响、视频、灯光、智能化系统集成工程设计系列丛书  
(国家音视频行业专业技术培训认证教材)

# 音视频工程项目管理师

王建初 窦安华 燕 翔 主编  
孙加红 副主编

電子工業出版社·

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书在编写过程中参考了近百个真实案例,着重从系统优化的角度论述设备、装置和系统的基本概念,结合音视频工程项目管理工作的实际工程案例进行讲授,力求体现时代特色、行业特色,培养具有优秀应用技术能力的音视频灯光智能化工程管理人才。

本书共 16 章,内容包括:工程项目管理概论、工程项目组织管理、工程项目费用管理、工程项目进度管理、工程项目质量管理、工程项目职业健康安全与环境管理、工程项目合同管理、工程项目信息管理、工程项目风险管理、工程项目法规及相关知识、工程项目标准规范管理、工程项目招投标阶段项目管理、工程项目设计阶段项目管理、工程项目施工阶段项目管理、工程项目检测阶段管理、工程项目管理信息化。

本套丛书图文并茂、内容丰富,可作为从事音视频灯光系统工程、建筑智能化系统工程的施工、运行及管理的工程技术人员提高自身能力的教科书和实际工作中的工具书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

音视频工程项目管理师/王建初,窦安华,燕翔主编. —北京:电子工业出版社,2017.1

(国家音响、视频、灯光、智能化系统集成工程设计系列丛书)

ISBN 978-7-121-30746-1

I. ①音… II. ①王… ②窦… ③燕… III. ①音乐制作 ②视频制作 IV. ①J619.1 ②TN948.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 316705 号

策划编辑:张楠

责任编辑:张京

印刷:

装订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开本:787×1092 1/16 印张:21.5 字数:550.4 千字

版次:2017 年 1 月第 1 版

印次:2017 年 1 月第 1 次印刷

印数:3 000 册 定价:69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:zhangn@phei.com.cn。

# 前 言

本套丛书是由中国音像与数字出版协会和电子工业出版社合作出版，由中国音像与数字出版协会音视频工程专业委员会组织专家及相关会员单位参与，以行业标准与相关法律法规为依据，以我国国情为基础共同编写而成。丛书内容涵盖理论和实践，可以作为音视频灯光智能化系统集成企业和专业技术人员的指导工具书，也可作为我国音视频灯光行业技术培训与资质认证的教学用书。

音视频工程项目在众多的工程中属专业性非常强的项目，但常常不被人们重视，一般仅归属在弱电、装饰、建安等系统内的分项中。其实，音视频设备多为专业设备，设备型号、指标参数、适用用途、安装形式都有其独特性，恰恰就这一点不被认知，时常造成物非所用的最终结果。

当前项目管理的发展与应用，已经使项目管理的模式与理念具有了更为广泛的影响，通过对项目进行管理，使得我们的运作目标更明确、操控更科学、过程更有条理。

树立科学的发展观和人才观，认真贯彻落实中央人才工作会议和全国建设人才工作会议的精神，培养和造就一批会管理、善经营、通商务、懂法律、具有较高专业水平、负责任的管理人才。

为了规范音视频灯光行业操作，普及国家音视频相关标准，提高音视频系统集成工程企业的行业竞争力，加强音视频工程单位的整体综合实力，促进音视频工程质量的提升，以便于企业认证管理，根据国家现行相关标准，汇编本丛书并进行定向推广。

本书内容主要是在国家标准和规范内，对几大类使用环境下的音视频、灯光、智能控制、媒体传输、应急安全等各种系统集成工程的设计、安装、调试、检测、验收等进行案例说明和分析。

音视频智能化的飞速发展在弱电行业中异军突起，大量先进的音视频智能化系统设备替代了老旧电子设备，使音视频智能化系统形成了独立专业的领域。音视频系统的使用环境都有着各自的专业特质，系统设备也都有别于常用弱点、装饰灯设备，往往使得许多未经过专业培训的管理人员盲目操作，造成了许多严重影响使用的工程质量问题。

培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的技术应用型人才，成为我们行业组织的重要工作之一。为培养具有优秀应用技术能力的音视频灯光智能化工程管理人才，我们编写了这本教材，力求体现时代特色、行业特色。

本书是从事音响、视频灯光、智能化系统集成设计企业及人员的实用手册，也可作为相关专业的辅助教学用书。

本书的编著参考了最新的行业标准及技术文献，参考了近百个真实案例，着重从系统优化的角度，论述设备、装置和系统的基本概念，结合音视频工程项目管理工作的实际工程案例进行讲授。

本书共 16 章，内容包括：工程项目管理概论、工程项目组织管理、工程项目费用管理、

工程项目进度管理、工程项目质量管理、工程项目职业健康安全与环境管理、工程项目合同管理、工程项目信息管理、工程项目风险管理、工程项目法规及相关知识、工程项目建设标准规范管理、工程项目招投标阶段项目管理、工程项目设计阶段项目管理、工程项目施工阶段项目管理、工程项目检测阶段管理、工程项目管理信息化。

本套丛书图文并茂、内容丰富，可作为从事音视频灯光系统工程、建筑智能化系统工程的施工、运行及管理的工程技术人员提高自身能力的教科书和实际工作中的工具书。本书配有电子教案等资料，是“国家音响、视频、灯光、智能化系统集成工程设计系列丛书”之一。

本书由王建初、窦安华、燕翔任主编，孙加红任副主编。

参加编写的还有：孙洪磊、牟方堃、韩修亮、苑玉振、陈伟、郭巍、单志成、程伟、王可、王霄龙、王亮、吕东岚、何伟峰、陈万勇、巢杰生、顾程、屈涛、殷越、王志军、徐建法、李泽青、方伟航、黄志强、姚旭、谢勇、王臣、祝科、胡晓芳、罗继青、陈瑞良、李拥军、马亚、刘志翀、文志雄等。

在本书的调研和编写过程中，得到了中国音像与数字出版协会、中国音像与数字出版协会音视频工程专业委员会、中建八局第二建设有限公司、山东安泰智能工程有限公司、山东省电子信息产品检验院、山东赛宝电子信息工程有限责任公司、清华大学、山东建筑大学、北京电影学院、北京联合大学、北京市红旗业余大学、北京立思辰信息技术有限公司、北京中科软件有限公司、北京仁歌视听科技有限公司、北京星光影视设备科技股份有限公司、北京真视通科技股份有限公司、北京稀客来科技有限公司、北京至朋佳音数码科技有限公司、北京威胜得数码科技有限公司、北京达尼利华科技发展有限公司、广州飞达音响专业器材有限公司、佛山市博声专业音响有限公司、北京市美瑞德视听技术研究院有限公司、天富通亮（北京）有限公司、北京汇声天雅视听技术有限公司、北京市西城区昆光职业技能培训学校等企业的大力支持和帮助。

编 者

# 目 录

第 1 章 工程项目管理概论	1
1.1 工程管理的概念和特点	1
1.1.1 工程管理的概念	1
1.1.2 工程管理的特点	2
1.2 工程项目管理的含义和任务	3
1.2.1 工程项目管理的含义	3
1.2.2 工程项目管理的任务	4
1.3 工程项目管理的类型	5
1.3.1 业主方的项目管理	5
1.3.2 设计方的项目管理	6
1.3.3 施工方的项目管理	6
1.3.4 供货方的项目管理	6
1.3.5 工程项目总承包方的项目管理	7
1.4 工程项目管理的背景和发展趋势	7
1.4.1 工程项目管理的背景	7
1.4.2 工程项目管理的发展趋势	8
复习题	9
第 2 章 工程项目组织管理	10
2.1 项目经理的职业化发展	10
2.1.1 项目经理职业化发展现状	10
2.1.2 项目经理职业化发展的必要性及迫切性	11
2.1.3 项目经理职业化发展的思考	12
2.2 项目经理的作用与职责	12
2.2.1 项目经理的工作性质及作用	12
2.2.2 项目经理的职责及权限	13
2.2.3 项目经理应具备的素质和能力	14
2.3 工程项目管理程序	15
2.3.1 工程项目及其组成	15
2.3.2 工程项目的程序	16
2.4 工程项目组织	18
2.4.1 项目组织及构成要素	18
2.4.2 项目组织机构设置原则	18
2.4.3 项目组织形式	19

2.5	工程项目目标管理 .....	20
2.5.1	工程项目管理的目标及确定 .....	20
2.5.2	工程项目目标控制方法 .....	20
2.5.3	项目目标动态控制方法及应用 .....	21
2.6	工程项目管理策划 .....	22
2.6.1	项目管理策划的基本概念 .....	22
2.6.2	项目管理策划的内容 .....	23
2.7	工程项目施工组织与施工组织设计 .....	23
2.7.1	工程项目施工组织 .....	23
2.7.2	项目施工组织设计 .....	24
2.7.3	施工组织设计的编制原则 .....	24
2.7.4	施工组织设计的编制依据 .....	24
2.7.5	施工组织设计的编制和审批 .....	25
2.7.6	施工组织设计的动态管理 .....	25
2.8	工程项目沟通管理 .....	25
2.8.1	项目沟通的重要性及形式 .....	25
2.8.2	工程项目中影响沟通效果的因素 .....	26
2.8.3	提高工程项目沟通效果的方法 .....	26
	复习题 .....	27
<b>第3章</b>	<b>工程项目费用管理 .....</b>	<b>28</b>
3.1	工程项目费用管理概述 .....	28
3.1.1	工程项目费用及管理 .....	28
3.1.2	工程项目费用管理内容 .....	28
3.1.3	工程项目费用管理特点 .....	28
3.2	工程项目造价管理 .....	29
3.2.1	工程造价及工程造价管理 .....	29
3.2.2	工程造价的构成与计算方法 .....	29
3.2.3	工程造价的控制 .....	30
3.3	工程项目成本管理 .....	31
3.3.1	工程项目成本管理概述 .....	31
3.3.2	工程成本计划编制 .....	31
3.3.3	工程成本控制 .....	32
3.3.4	工程成本核算与分析 .....	33
3.3.5	工程签证、索赔管理 .....	34
3.4	工程项目费用控制 .....	34
3.4.1	业主方对工程项目费用的控制 .....	35
3.4.2	施工方对工程项目费用的控制 .....	36
3.4.3	工程项目费用分析 .....	36
3.5	工程项目结算与支付管理 .....	36

3.5.1	工程预付款的支付管理	36
3.5.2	工程进度款的结算与支付	37
3.5.3	工程签证索赔的确认及支付	37
3.5.4	工程竣工结算及支付	38
复习题		38
<b>第4章</b>	<b>工程项目进度管理</b>	<b>40</b>
4.1	工程项目进度管理概述	40
4.1.1	工程项目进度管理	40
4.1.2	工程项目进度管理内容概况	40
4.2	工程项目进度计划方法	41
4.2.1	横道图	41
4.2.2	网络图	42
4.2.3	进度计划方法的选用	43
4.3	工程项目进度计划实施	44
4.3.1	施工项目进度计划	44
4.3.2	施工项目进度计划的实施	44
4.4	工程项目进度计划控制	46
4.4.1	工程项目的进度控制	46
4.4.2	进度计划	46
4.4.3	工程项目监理所进行的进度控制	46
复习题		48
<b>第5章</b>	<b>工程项目质量管理</b>	<b>49</b>
5.1	工程项目质量管理概述	49
5.1.1	工程项目质量	49
5.1.2	工程项目质量管理的概念、原则和主要内容	50
5.2	工程项目质量管理体系	51
5.2.1	质量管理体系的构成	51
5.2.2	质量管理体系的建立	52
5.2.3	质量管理体系的运行	52
5.2.4	质量管理体系的认证	53
5.3	工程项目质量控制	54
5.3.1	设计阶段工程质量控制	54
5.3.2	采购阶段工程质量控制	55
5.3.3	施工阶段工程质量控制	55
5.3.4	竣工验收阶段质量控制	56
5.3.5	全面质量控制概念	57
5.4	工程项目质量验收和保修	57
5.4.1	施工过程质量验收	57
5.4.2	竣工质量验收	58

5.4.3	工程保修期管理	59
5.5	工程项目质量事故处理	59
5.5.1	工程项目质量事故处理依据	59
5.5.2	工程项目质量事故处理原则及程序	60
5.6	数理统计方法在工程项目质量管理中的应用	61
5.6.1	工程项目质量控制的分析方法	61
5.6.2	绘制和使用因果分析图时应注意的问题	62
	复习题	62
<b>第6章</b>	<b>工程项目职业健康安全与环境管理</b>	<b>64</b>
6.1	工程项目职业健康安全与环境管理概述	64
6.1.1	职业健康安全与环境管理的目的和任务	64
6.1.2	工程项目职业健康安全与环境管理的特点	64
6.1.3	职业健康安全与环境管理的多样性	65
6.2	职业健康安全管理体系与环境管理体系	66
6.2.1	职业健康安全管理体系内容及相互关系	66
6.2.2	环境管理体系内容及相互关系	68
6.3	工程项目安全生产管理	71
6.3.1	安全生产管理的方针和目标	71
6.3.2	安全生产管理特点	72
6.3.3	安全生产技术措施及实施	72
6.3.4	安全检查	73
6.4	工程项目安全生产事故应急预案和事故处理	74
6.4.1	项目安全生产事故应急预案	74
6.4.2	项目安全生产事故分类	75
6.4.3	项目安全生产事故处理	75
6.5	工程项目施工现场职业健康安全与环境管理要求	76
6.5.1	文明施工的要求	76
6.5.2	环境保护的要求	78
	复习题	79
<b>第7章</b>	<b>工程项目合同管理</b>	<b>81</b>
7.1	工程项目合同管理概述	81
7.1.1	工程项目合同及合同管理的概念	81
7.1.2	工程项目合同管理的特点	81
7.1.3	工程项目合同类型	82
7.1.4	工程项目合同管理手段	83
7.2	工程项目合同内容	84
7.2.1	建设工程施工合同	84
7.2.2	工程施工合同的主要内容	84
7.2.3	建设工程勘察与设计合同的主要内容	87



7.3	工程项目合同实施 .....	87
7.3.1	工程项目合同实施概述 .....	87
7.3.2	施工方工程项目合同实施 .....	88
7.3.3	建设方、监理方的合同实施 .....	92
7.4	工程项目合同索赔 .....	93
7.4.1	工程项目合同索赔要点 .....	93
7.4.2	常见工程签证索赔事项 .....	93
7.4.3	工程索赔计算 .....	94
7.4.4	工程索赔证据 .....	95
7.4.5	反索赔 .....	95
7.5	国际工程项目合同 .....	96
7.5.1	国际工程项目合同概述 .....	96
7.5.2	FIDIC 合同介绍 .....	97
7.5.3	国际工程项目签证与索赔 .....	101
	复习题 .....	101
<b>第 8 章</b>	<b>工程项目信息管理</b> .....	<b>102</b>
8.1	工程项目信息管理概述 .....	102
8.1.1	工程项目信息管理概念及任务 .....	102
8.1.2	工程项目信息管理的必要性 .....	102
8.1.3	工程项目信息管理的原则与环节 .....	103
8.1.4	工程项目信息管理的特点 .....	104
8.2	工程项目信息管理实施 .....	105
8.2.1	工程项目信息管理组织 .....	105
8.2.2	工程项目信息管理制度 .....	105
8.2.3	工程项目信息管理软、硬件 .....	105
8.2.4	工程项目信息管理的具体措施 .....	107
8.3	工程项目文档资料管理 .....	108
8.3.1	工程项目文档资料管理概述及特征 .....	108
8.3.2	工程项目文档资料管理职责 .....	109
8.3.3	建设工程文档资料质量要求及组卷 .....	111
8.3.4	工程项目档案验收与移交 .....	113
8.4	工程项目信息管理安全 .....	114
8.4.1	工程项目信息管理安全制度 .....	114
8.4.2	工程项目信息系统安全管理 .....	115
	复习题 .....	117
<b>第 9 章</b>	<b>工程项目风险管理</b> .....	<b>118</b>
9.1	工程项目风险管理概述 .....	118
9.1.1	风险 .....	118
9.1.2	工程项目风险的概念 .....	118

9.1.3	工程项目风险分类	118
9.1.4	工程项目风险的特点	120
9.2	工程项目风险识别	120
9.2.1	风险识别的原则	121
9.2.2	风险识别的依据	121
9.2.3	风险识别的方法	121
9.2.4	工程项目常见风险	122
9.3	工程项目风险分析	123
9.3.1	工程决策阶段的风险分析	123
9.3.2	工程实施阶段的风险分析	124
9.4	工程项目风险监测	126
9.4.1	风险监测的目标	126
9.4.2	风险监测的依据	126
9.4.3	风险监测的程序	127
9.5	工程项目风险控制	127
9.5.1	编制工程项目风险应对计划	127
9.5.2	风险应对措施	128
9.5.3	工程项目风险控制方法	129
	复习题	130
<b>第 10 章</b>	<b>工程项目法规及相关知识</b>	<b>131</b>
10.1	施工许可法规	131
10.2	工程承包法规	133
10.3	工程合同及劳动合同法规	138
10.3.1	建设工程合同和劳动合同法律制度的主要内容与基本概念	138
10.3.2	承包人工程价款的优先受偿权及工程、劳动合同	140
10.4	工程质量安全法规	142
10.4.1	建设工程质量安全监督机构	142
10.4.2	监督机构的主要工作内容	142
10.4.3	监督人员岗位条件应符合国家有关规定	143
10.4.4	质量监督注册手续的办理（监督申报）	143
10.4.5	工程项目质量监督工作方案的制订（监督计划）	143
10.4.6	对工程责任主体行为的监督	143
10.4.7	对建筑工程质量重点控制部位的监督检查	145
10.4.8	对工程质量保证资料的监督核验	145
10.4.9	安全生产施工现场监督内容	146
10.4.10	应健全完善安全生产监管制度	146
10.4.11	对施工单位的安全生产监督管理内容	147
10.4.12	对监理单位的安全生产监督管理内容	147
10.5	工程纠纷解决法规	148

10.5.1	建设工程纠纷的概念	148
10.5.2	建设工程纠纷处理	148
10.5.3	仲裁程序	149
10.5.4	诉讼程序	151
10.5.5	掌握证据的种类、保全和应用	153
10.5.6	熟悉民事诉讼法的有关内容	155
10.5.7	熟悉仲裁法的有关内容	159
10.5.8	工程建设中常见纠纷的成因与防范措施	160
10.5.9	建设工程物资采购合同纠纷的成因与防范措施	163
10.5.10	建设工程其他合同纠纷的成因与防范措施	164
10.5.11	建设工程其他纠纷的成因与防范措施	164
	复习题	165
<b>第 11 章</b>	<b>工程项目标准规范管理</b>	<b>166</b>
11.1	标准的制定与标法	166
11.2	标准的定义与分类	167
11.2.1	标准的定义	167
11.2.2	标准的分类	169
11.2.3	标准化管理的作用	172
11.2.4	现代科学管理的主要内容	173
11.2.5	标准化推进的指导原则	173
11.3	标准规范管理	174
11.3.1	标准的制定或修订	174
11.3.2	标准的分级和审批颁发	175
11.3.3	标准的贯彻执行	176
11.3.4	工程质量的监督和检查	176
11.3.5	标准的管理机构及其职责	176
11.4	建设工程强制性标准	177
11.4.1	相关行政法规的规定和要求	177
11.4.2	强制性标准确定的基本原则	178
11.4.3	实施强制性标准应注意的事项	178
11.4.4	违反强制性标准的处罚	178
11.4.5	建设工程强制性标准与推荐性标准的不同点	179
11.4.6	工程建设标准强制性条文	180
11.5	工程常用标准规范	182
11.5.1	建设工程的主要标准规范	182
11.5.2	涉及安全的主要标准规范	183
11.5.3	音视频灯光智能化工程的主要标准规范	183
	复习题	184

<b>第 12 章 工程项目招投标阶段项目管理</b>	185
12.1 工程项目招标	185
12.1.1 工程项目招投标的阶段与方式	185
12.1.2 工程项目招标准备工作	186
12.1.3 招标要点报告的编制	187
12.1.4 招标应具备的条件	194
12.1.5 编制招标概算和控制价	194
12.1.6 编制资格预审文件	197
12.1.7 编制招标文件	198
12.1.8 设备、材料采购招标管理	201
12.1.9 编制招标文件应注意的问题	202
12.1.10 工程项目招标的时间周期	202
12.2 工程项目投标	203
12.2.1 招投标资格响应	203
12.2.2 工程项目开标及评标	205
12.2.3 工程项目中标	206
12.2.4 投标与投标文件编制	211
复习题	221
<b>第 13 章 工程项目设计阶段项目管理</b>	222
13.1 工程项目设计阶段	222
13.1.1 工程项目设计合同需求分析	222
13.1.2 设计阶段合同管理任务	224
13.1.3 设计合同索赔管理	224
13.1.4 施工图纸设计管理	225
13.2 设计审查与设计变更	228
13.2.1 设计变更的任务	228
13.2.2 设计变更产生的原因	228
13.2.3 设计变更的签发原则	228
13.2.4 减少施工过程中的设计变更	229
13.2.5 加强设计变更和工程签证管理的措施	229
13.2.6 设计变更的实施与费用结算	230
13.2.7 二次深化设计	230
13.3 设计交底与施工配合	231
13.3.1 设计交底与图纸会审的目的	231
13.3.2 设计交底与图纸会审应遵循的原则	231
13.3.3 设计交底与图纸会审会议的组织及程序	232
13.3.4 设计交底与图纸会审工作的程序	232
13.3.5 设计交底与图纸会审的重点	232
13.3.6 纪要与实施	232

13.3.7 施工配合 .....	233
复习题 .....	234
<b>第 14 章 工程项目施工阶段项目管理 .....</b>	<b>235</b>
14.1 工程项目施工阶段项目管理 .....	235
14.1.1 项目管理的过程 .....	235
14.1.2 项目管理的内容 .....	237
14.2 施工准备 .....	239
14.2.1 施工准备阶段的技术准备 .....	239
14.2.2 施工准备阶段的设备、材料准备、人员准备、现场准备 .....	239
14.3 施工技术管理 .....	239
14.3.1 图纸会审及设计变更管理 .....	240
14.3.2 施工组织设计及施工方案管理 .....	240
14.4 物资管理 .....	243
14.4.1 进场物资管理要求 .....	243
14.4.2 物资贮存与管理 .....	244
14.4.3 物资使用控制 .....	245
14.4.4 物资资料范围 .....	245
14.5 土建装饰工程（建筑声学）管理 .....	245
14.5.1 室内土建装饰工程对声学的影响 .....	245
14.5.2 音频工程与土建装饰工程（建筑声学）的关系 .....	246
14.5.3 音频工程对土建装饰工程（建筑声学）的管控与协调 .....	247
14.5.4 声学工程总包 .....	247
14.6 设备安装 .....	248
14.6.1 设备安装前的注意事项 .....	248
14.6.2 设备控制柜（箱）的安装 .....	249
14.6.3 音响机柜安装 .....	250
14.6.4 各种吊架、设备吊装工艺 .....	251
14.6.5 灯光系统设备的安装 .....	251
14.6.6 各专业工序的交接 .....	253
14.7 系统调试 .....	253
14.7.1 调试前准备 .....	253
14.7.2 调试工作的作用 .....	254
14.7.3 调试工作运行检查 .....	254
14.8 试运行 .....	255
14.8.1 系统模拟运行 .....	255
14.8.2 系统的安全性、稳定性 .....	256
14.9 系统培训 .....	256
14.9.1 培训计划及教材 .....	256
14.9.2 人员技术培训 .....	256

14.10	系统检测及竣工验收 .....	268
14.10.1	系统检测 .....	268
14.10.2	竣工验收 .....	268
14.11	工程结算 .....	271
14.11.1	竣工结算的编制依据 .....	272
14.11.2	竣工结算的内容及编制方法 .....	272
14.12	质保服务 .....	273
	复习题 .....	274
<b>第15章</b>	<b>工程项目检测阶段管理 .....</b>	<b>275</b>
15.1	工程检测 .....	275
15.1.1	工程检测概述 .....	275
15.1.2	工程检测定义 .....	275
15.2	体育场（馆）音视频智能化系统检测 .....	276
15.2.1	体育场（馆）音视频灯光检测标准 .....	276
15.2.2	体育场（馆）声学系统工程检测 .....	276
15.2.3	体育场（馆）灯光照明系统工程检测 .....	282
15.2.4	体育场（馆）LED大屏幕系统工程检测 .....	288
15.3	综合会议室音视频智能化系统检测 .....	291
15.3.1	会议扩声系统检测 .....	291
15.3.2	会议灯光系统检测 .....	294
15.3.3	同声传译检测 .....	294
15.3.4	会议签到系统检测 .....	294
15.3.5	会议表决系统检测 .....	295
15.3.6	会议录播系统检测 .....	295
15.3.7	会议集中控制系统检测 .....	295
15.3.8	自动跟踪摄像系统检测 .....	295
15.4	歌舞厅音视频智能化系统检测 .....	295
15.4.1	歌舞厅建筑声学检测 .....	295
15.4.2	电声检测 .....	301
15.5	影剧院声学系统工程检测 .....	301
15.5.1	电声检测 .....	302
15.5.2	影剧院建筑声学检测 .....	302
15.6	智能化控制多媒体影视系统检测与验收 .....	303
15.6.1	信息发布系统检测 .....	303
15.6.2	会议室内音视频集中控制系统检测 .....	303
15.7	公共广播音视频智能化系统检测与验收 .....	304
15.7.1	功能检测 .....	304
15.7.2	电声性能检测 .....	305
15.8	多媒体教室音视频智能化系统检测与验收 .....	310

15.8.1	扩声系统检测	311
15.8.2	正投影和数字展台系统检测	312
15.8.3	多媒体教室中央集中控制系统检测	312
15.9	安防与消防音视频智能化系统检测与验收	312
15.9.1	视频安防监控系统检测	312
15.9.2	消防紧急广播系统检测	314
	复习题	315
<b>第 16 章</b>	<b>工程项目管理信息化</b>	<b>316</b>
16.1	工程项目管理信息化概述	316
16.1.1	工程项目管理信息解析	316
16.1.2	工程项目信息管理的要求	318
16.2	工程项目管理信息系统	319
16.2.1	信息化管理对施工项目的重要意义	319
16.2.2	施工项目中的信息化管理	320
16.3	计算机仿真	321
16.3.1	声学模拟分析技术	321
16.3.2	灯光虚拟表现	322
16.4	计算机应用软件	322
16.4.1	BIM 建筑信息模型	322
16.4.2	ERP 企业资源计划	323
16.4.3	Project 项目管理软件	324
	复习题	326
	参考文献	327
	后记	328





# 第1章 工程项目管理概论

## 1.1 工程管理的概念和特点

### 1.1.1 工程管理的概念

工程管理是以管理学的方式方法对工程项目的前期筹划、实施及使用过程进行控制，以达到使项目收益最大化的投入产出比。

现在对于工程管理的具体理解，国内外有多种不同的看法，其中主要区别在于对工程范围的定义不同，分为广义的“工程”和相对狭义即通用的“工程”。

“Engineering Management”，它的管理对象就是广义的“工程”。

根据美国工程管理协会（ASEM）的解释，工程指的是具有技术成分的活动，它的定义是对具有技术成分的活动进行计划、组织、资源分配以及指导和控制的科学和艺术。

（1）工程管理是关于各种技术及其相互关系的战略和战术决策的制定及实施的学科。

（2）工程管理是指为实现预期目标，有效地利用资源，对工程所进行的决策、计划、组织、指挥、协调与控制。

广义的工程管理不仅仅指项目的全过程管理，还包含在不同的实施内容方面的管理，如产品、设备的生产制造、科技研发、技术创新、项目研究等方面。

“Construction Management”，即相对狭义但常用的工程管理，可以理解为目前国内形成比较统一认识的工程项目方面的管理，它是广义的工程管理中的一部分。

（3）工程管理的内涵可以从多个角度进行描述，主要有：

① 工程管理的目标是保证工程的成功，使工程达到规划目标的各项要求。对于一个具体的工程，这些要求就转化为工程的目标。所以工程管理的目标很多。

② 工程管理是对工程全生命期的管理，包括对工程的前期决策的管理、设计和计划的管理、施工的管理、运营维护管理等。

③ 工程管理是涉及工程各方面的管理工作，包括技术、质量、安全和环境、费用、进度、资源和采购、现场、组织、法律和合同、信息、风险等。这些构成了工程管理的主要内容。

④ 将管理学中对“管理”的定义进行拓展，则“工程管理”就是以工程为对象的管理，即通过计划、组织、人事、领导和控制等职能，设计和保持一种良好的环境，使工程参加者在工程组织中高效率地完成既定的工程任务。

⑤ 按照一般管理工作的过程，工程管理可分为在工程中的预测、决策、计划、控制、反馈等工作。

⑥ 工程管理就是以工程为对象的系统管理方法，通过一个临时性的、专门的柔性组织，



对工程项目和运营过程进行高效率的计划、组织、指导和控制，以对工程进行全过程的动态管理，实现工程的目标。

⑦ 按照系统工程方法，工程管理可分为确定工程目标、制定工程方案、实施工程方案、跟踪检查反馈等工作。

### 1.1.2 工程管理的特点

工程管理需要对整个工程的建设和运营过程中的规划、勘察、设计，以及各专业工程的施工和供应进行决策、计划、控制和协调。

#### 1. 工程管理具有鲜明的专业特点

(1) 有很强的技术性。不懂工程、没有工程相关的专业知识的人是很难做好工程管理工作的。工程管理是综合性管理工作。

(2) 人们对工程的要求是多方面的、综合性的，工程管理是多目标约束条件下的管理问题。

(3) 要协调各个工程专业工作，管理各个工程专业之间的界面，所以它与工程各个专业都相关。

(4) 工程的任务是由许多不同企业（如建设、监理、设计、施工、供应等单位）的人员完成的，所以对一个工程的管理会涉及许多企业。

(5) 工程计划和控制过程中，工程管理要综合考虑技术问题、经济问题、工期问题、合同问题、质量问题、安全和环境问题、资源问题等。

工程管理工作的复杂性远远高于一般的生产管理和企业管理。工程管理者需要掌握多学科的知识才能胜任工作。

#### 2. 工程管理是实务型的管理工作

(1) 不仅要设立目标、编制计划，还要执行计划，进行实施过程的控制，甚至要“旁站”监理。

(2) 由于一个工程的建设和运营是围绕着工程现场进行的，所以工程管理的落脚点是工程现场。无论是建设、监理还是施工单位人员，如果不重视工程现场工作，不重视现场管理，是无法圆满完成工程任务的。

(3) 对工程现场不理解、没有现场管理经验的人是很难胜任工程管理工作的。

(4) 工程管理与技术工作和纯管理工作都不同。它既有技术性，需要严谨的作风和思维，又是一种具有高度系统性、综合性、复杂性的管理工作，需要有沟通和协调的艺术，需要知识、经验、社会交往能力和悟性。

(5) 工程的实施和运营过程是不均衡的，工程的生命期各阶段有不同的工作任务和管理目标。

(6) 由于每个工程都是一次性的，所以工程管理工作是常新的工作，富有挑战性，需要创新，需要高度的艺术性。

(7) 工程管理工作对保证工程的成功有决定性作用。它与各个工程专业（如建筑学、土木工程等）一样，对社会贡献大，是非常有价值和有意义的工作，会给人以成就感。



### 3. 工程管理是增值服务工作

工程管理涉及工程全寿命周期的管理,工程管理工作是一种增值服务工作。其主要是为工程建设及使用增值。

(1) 主要表现在通过工程管理的实施保证工程建设安全、质量、进度目标的前提下,合理减少工程投资。

(2) 在工程投入使用后的运营阶段,保证其使用功能不变的情况下,使其更加环保、节能,减少维修及运营投入费用。

## 1.2 工程项目管理的含义和任务

工程项目管理是20世纪50年代后期发展起来的一种计划管理方法。

1957年,美国杜邦公司把这种方法首次应用于设备维修,使维修停工时间由12小时锐减为7小时。

1958年,美国人在“北极星”导弹设计工作中,应用了工程项目管理的基本理论,使设计阶段的完工期缩短了两年。此后工程项目管理的理念引起了人们的高度重视。

目前,西方发达国家已经在工程项目管理方面形成了比较完善的科学体系。

### 1.2.1 工程项目管理的含义

工程项目管理是以工程项目为对象,在既定的约束条件下,根据工程项目的内在规律,对从项目构思到项目竣工、交付使用,直至终止的全寿命周期进行的计划、组织、协调和控制,旨在最优地实现工程项目目标。其管理主体是建设单位,管理对象是工程项目,管理范围涉及从项目构思、策划、实施、使用到项目终止使用的整个过程。

工程项目是指为完成依法立项的新建、扩建、改建等各类工程而进行的、有起止日期的、达到规定要求的一组相互关联的受控活动组成的特定过程,包括策划、勘察、设计、采购、施工、试运行、竣工验收和考核评价等环节。

国家《建设工程项目管理规范》GB/T 50326—2006中对建设工程项目管理的定义是:运用系统的理论和方法,对建设工程项目进行的计划、组织、指挥、协调和控制等专业化活动。

工程项目管理的时间范畴为整个项目的实施期,其内容涉及项目管理的五大过程(启动、规划、执行、监控、收尾)及其相关知识,具体为:

- (1) 项目过程与项目管理过程;
- (2) 项目组织管理与项目经理;
- (3) 项目的费用管理;
- (4) 项目的进度管理;
- (5) 项目的质量管理;
- (6) 项目的职业健康安全与环境管理;
- (7) 项目的合同管理;
- (8) 项目的信息管理;



- (9) 项目的风险管理;
- (10) 项目的采购管理。

## 1.2.2 工程项目管理的任务

### 1. 项目实施各阶段

根据项目实施阶段各不同过程,可将其划分为项目前期准备阶段、项目施工阶段、竣工验收阶段、质量保修阶段四个阶段。

#### 1) 项目前期准备阶段

项目办理立项审批,设计任务书,图纸设计,监理、施工、采购招投标,签订合同,图纸深化设计,现场准备。

#### 2) 项目施工阶段

自执行承包合同至项目建成竣工交付使用前的阶段,包括物资采购、进场验收、施工管理、进度控制、质量管理、工期管理、阶段验收、施工资料编制、现场安全文明管理、资金管理等方面。

#### 3) 竣工验收阶段

在遵守国家和省市有关法规、政策等要求的前提下,按照当地建设项目主管部门的规定,完成项目竣工验收、联动试车、试生产,然后工程项目可以办理移交手续,交付使用。

#### 4) 质量保修阶段

质量保修阶段即在保修期内,对工程各项使用功能进行检验,发现问题要及时处理,避免对项目的使用单位造成不良影响或经济损失。同时在项目质量保修阶段,由建设单位、项目使用单位、建设单位上级主管部门、质量监督部门及规划、发改、环保、消防、人防等部门对工程项目的立项、决策、设计、施工等过程进行评价,以便总结经验、吸取教训、改进工作,不断提高决策及管理水平。

### 2. 项目管理各专业领域

根据项目实施阶段各目标方向不同,可将项目管理划分为以下几个专业领域:组织管理、费用管理、进度管理、质量管理、职业健康安全与环境管理、合同管理、信息管理、风险管理。

#### 1) 项目组织管理

项目组织管理包括以下基本部分:制订项目章程,进行项目范围界定,制订项目管理规划,制订项目职责分工并实施,制订项目人员需求计划,合理配置项目管理机构,制订并落实项目目标管理,实施项目沟通管理等。

#### 2) 项目费用管理

工程项目费用管理是将工程项目建设过程中各种与资金相关的活动进行统一规划、制订目标并具体实施的过程。费用管理包含项目投资分析、成本核算与控制、支出管理、预结算管理、采购与支付管理等多个方面。

#### 3) 项目进度管理

项目进度管理即在项目实施过程中,对各阶段、各系统的进展程度和项目最终完成时间



限制所采取的控制和管理。项目进度管理包含三大方面的内容,即项目进度计划的编制、项目进度计划的实施、项目进度计划的检查与调整。

#### 4) 项目质量管理

项目的质量管理主要是为了确保项目按照设计者规定的要求及目标按时保质保量地完成,它使整个项目的所有功能活动能够按照原有的质量和目标实施。质量管理工作是一项系统工作,包含项目质量计划制订、质量目标实施、质量保证以及为保证质量所采取的反馈和改进措施。

#### 5) 职业健康安全与环境管理

职业健康安全与环境管理是为了保证劳动者在劳动生产过程中的健康安全和保护人类赖以生存的环境所进行的一系列避免安全事故及环境事故发生的活动。它包括项目的安全生产管理、安全事故应急预案及事故处理、施工现场的安全及环境要求等方面。

#### 6) 合同管理

工程项目的合同是体现项目参与各方权利、责任、义务的一种表现方式,工程的实施即合同执行的过程。对项目合同的管理,主要是为了落实既定的各方责任、权利和义务。项目合同按相关责任方主要分为总包合同、分包合同、监理合同、勘察设计合同、物资采购合同、设备租赁合同等。

#### 7) 信息管理

项目实施各方每天、每时都在进行相关的交流活动,这其中有的以书面形式表示,有的只是口头形式的交流,为了提供项目实施和管理的依据,为决策提供支持,就需要对项目管理过程所产生的信息进行收集、加工、处理和存储,以上各种工作就构成了项目信息管理的整个过程。

#### 8) 风险管理

因为风险所具有的不确定性和可能产生的损失后果,项目风险管理就是需要对风险进行预防、识别、评价及应对的过程,进而将可能发生的损失降低或避免损失。

## 1.3 工程项目管理的类型

工程项目管理是管理主体从自身角度出发对工程实施所采取的各种行为活动。根据不同的管理主体,可将工程项目管理的类型划分为业主方的项目管理、设计方的项目管理、施工方的项目管理、供货方的项目管理、项目工程总承包方的项目管理。

### 1.3.1 业主方的项目管理

业主方的项目管理服务于业主自己方的利益,其项目管理的内容包含项目实施阶段的每个环节,业主方项目管理的主要任务为:安全管理、投资控制、进度控制、质量控制、合同管理、信息管理、组织协调等。

业主方的项目管理需要从项目开始实施持续至项目竣工验收甚至保修期结束,同时由于每个工程建设项目都是一次性的任务,所以业主方在进行项目管理时一般比较困难。

业主方一般不是专业的项目管理公司,不具备专业的管理人员,在项目管理上缺乏人员、技术方面的力量,或者即使临时组建了项目管理团队,在项目结束后也会存在人员安置



的问题，所以就有了监理公司提供专业服务。监理公司可以提供从项目决策阶段直至项目保修阶段全过程的咨询管理服务。

监理公司接受业主单位的委托，对工程建设行使监督管理的权利，辅助业主实现项目的既定管理目标。

### 1.3.2 设计方的项目管理

设计方作为项目建设的一个参与方，受业主单位的委托承担工程项目的设计任务，其项目管理主要服务于项目的整体利益和设计方本身的利益。设计方的项目管理主要是通过控制设计进度、设计成本，以及设计方的投资控制、设计范围、设计质量、安全、组织协调等方面来保证项目目标的实现。

业主方的建设意图、投资成本的控制都是由设计方反映到具体的施工图设计中的，只有项目设计方对项目图纸的设计严格依据设计合同及建设单位要求来进行，才能从源头上实现对项目整体目标的管理。

### 1.3.3 施工方的项目管理

施工方作为工程项目实施最前沿的参与单位，扮演工程施工过程最主要、最直接的管理角色。

施工方依据工程承包合同，为建设单位提供施工服务，施工方服务意识的多寡、承担履行合同义务责任的深浅，均会对工程项目的管理产生重要的影响。要实现施工方的项目管理，首先应建立起将整体项目管理利益与施工方自己利益统一的思路，施工方要增强对服务整体工程目标的认识和理解，与业主方一致为项目目标努力。施工方的项目管理主要包括：

- (1) 项目安全目标管理；
- (2) 项目组织目标管理；
- (3) 项目质量目标管理；
- (4) 项目投资目标管理；
- (5) 项目进度目标管理；
- (6) 项目合同目标管理；
- (7) 项目信息目标管理；
- (8) 项目风险目标管理；
- (9) 项目协调与配合管理。

### 1.3.4 供货方的项目管理

项目供货单位作为项目实施的重要参与方，其项目管理的主要目标是为项目整体目标和为供货方自己的利益服务。

作为服务方，必须有明确的任务、目标、约束条件来要求其提供相关的服务内容。供货方的项目管理涉及设计阶段、施工阶段、工程质量保修阶段等不同的时期。做好对所供应设备材料的各方面管理才能有助于实现项目整体目标。供货方的项目管理主要包括：





- (1) 供货的安全管理;
- (2) 供货的成本管理;
- (3) 供货的时间管理;
- (4) 供货的质量管理;
- (5) 供货的保修管理;
- (6) 供货的合同管理;
- (7) 供货的信息管理等。

### 1.3.5 工程项目总承包方的项目管理

工程项目总承包是根据总承包合同为业主方提供项目管理服务,必须按照合同要求及业主方的意愿,全面负责工程项目的实施,最终交付功能和质量均符合合同要求的工程项目。

总承包方的项目管理贯穿项目的设计、施工、采购、验收、保修期等过程,其管理目标是依据与业主方签订的合同的目标,进行细化和优化产生的,其管理目标为工程整体目标服务。分包方也是根据分包合同来确定自己在工程项目中的责任和义务。工程总承包方项目管理的目标和任务包括:

- (1) 安全管理;
- (2) 投资控制和总承包的成本控制;
- (3) 进度控制;
- (4) 质量控制;
- (5) 合同管理;
- (6) 信息管理;
- (7) 与工程项目总承包方有关的组织和协调。

## 1.4 工程项目管理的背景和发展趋势

### 1.4.1 工程项目管理的背景

我国从20世纪80年代初期开始引进工程项目管理的概念,世界银行和一些国际金融机构要求接受贷款的业主方应用项目的思想、组织、方法和手段组织实施工程项目。

1984年开工建设的云南鲁布革水电站是我国首次采用国际招标方式建设的工程,到1988年竣工,该工程无论是在工期、质量、安全还是投资方面均取得良好的效益,并且总结了“鲁布革工程项目管理经验”,成为日后相当长一段时间内建设行业学习的典型。

1987年建设部颁发了《关于开展建设监理工作的通知》,标志着我国监理工作的起步。

1995年建设部颁发了建筑施工企业项目经理资质管理办法,推行项目经理负责制。

2003年建设部发出关于建筑业企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度过渡有关问题的通知。

2006年12月1日实施了《建设工程项目管理规范》GB/T 50326—2006。

最近几年在部分地区政府投资性大型工程建设中,逐渐采用了专业项目管理公司的管理



方式,由专业项目管理公司代替业主方管理大型项目建设,同时取得了良好的经济效益和社会效益。

现今环境下,国内的工程项目管理工作取得了长足的发展,并且得益于政府机构的大力推广,人们已经对此形成比较深刻的认识。但是,我国的项目管理体系尚未完全达到能够满足国家在 21 世纪高速发展需求的水平。

### 1.4.2 工程项目管理的发展趋势

根据 ESI 国际项目管理培训公司的分析,工程项目管理作为一门学科日益获得认可与接受。工程项目管理在工程建设行业的发展趋势亦展现出了前所未有的繁荣景象。

#### 1. 工程项目管理与国际化接轨

随着中国经济日益深刻地融入国际社会,工程类企业走出国门在海外承接工程和投资项目的数量也在逐渐增加,多数项目都要按照国际方式招标、咨询或运作,这就要求中国的企业、个人了解、学习国际化的工程项目管理方式,以面对日益激烈的市场竞争。中国企业必须以市场为导向,转换经营模式,增强应变能力,勇于进取,在竞争中寻求生存,在拼搏中寻求发展。

工程项目管理国际化趋势的另一方面表现在:国际项目管理协会发挥更大作用,国际间的学术交流日益频繁。国际项目管理协会(IPMA)已经在国内进行了国际项目管理专业资质认证(IPMP)工作,且国内已经有相当数量的工程项目管理人员获得认证。该组织每年都要进行很多行业性和学术性的活动,发行通信和刊物,协助项目管理专业人员的招聘和就业。由于项目管理的普遍规律和许多项目的跨国性质,各国专家都在探讨项目管理学科的国际通用体系。

#### 2. 项目管理的信息化趋势

采用数字化的信息存储手段,可以使信息存储相对集中,有利于项目信息的检索和查询,有利于数据和文件版本的统一,并且有利于工程项目的项目文档管理,有利于提高数据处理的准确性和效率。

信息传输的数字化可提高数据传输的抗干扰能力,使数据传输不受距离限制,并可提高数据传输的保真度和保密性。

采用信息化的手段,是为了使不同的工程项目管理不再受时间和地域的限制。另外,许多企业也开始大量使用项目管理软件进行项目管理,并进行项目管理软件的开发研究工作。例如,在相关管理中采用电脑软件编制项目进度计划,使用预算软件进行项目预结算的编制,使用 CAD 软件进行施工图纸的设计,使用 BIM 软件进行施工管理的组织等。

#### 3. 工程项目全寿命管理

全寿命管理即建设一个满足功能需求和经济上可行的工程项目,对从工程项目前期策划直至工程项目拆除的项目全寿命过程进行策划、协调和控制,以使该项目在预定的建设期限内、计划投资范围内顺利完成建设任务,并达到所要求的工程质量标准,满足投资商、项目经营者及最终用户的需求。





#### 4. 工程项目管理的集成化

工程项目管理的集成化就是从建设工程项目生命周期的视角,利用项目管理的系统方法、模型、工具对工程项目相关资源进行系统整合,并实现工程项目设定的具体目标和投资效益最大化的过程。它将工程项目相对分离的项目决策阶段、项目建设实施阶段、项目运营维护阶段在管理目标、管理组织、管理手段等方面进行集成,建立统一的集成化管理系统,实现工程项目整体功能的优化和价值提升。

#### 5. 合作管理

传统的项目实施中,业主与施工单位、监理与施工单位之间往往视彼此为对手。不同施工单位之间、施工单位与设计单位等平行单位之间更是认为没有什么业务往来。这导致项目各单位之间合作起来降低了效率、增加了成本。因此,各单位都在试图寻找一种新的模式来处理相互之间的工作关系。

在这种情况下,合作管理开始为人们所重视和使用。所谓合作模式,就是各单位之间均以项目原始目标为基本出发点,在充分考虑参与各方利益的基础上优化项目目标;建立工作小组,及时沟通以避免争议和诉讼的产生,相互合作、共同解决工程项目实施过程中出现的问题,共同分担工程风险和有关费用,以保证参与各方目标和利益的实现。

### 复习题

1. 工程项目根据实施阶段各不同过程可划分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四个阶段。
2. 根据不同的管理主体,可将工程项目管理的类型划分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的项目管理。
3. 总承包方的项目管理包括项目的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等过程。
4. 业主方项目管理的主要任务有安全管理、\_\_\_\_\_、进度控制、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、信息管理、组织协调等。

## 第2章 工程项目组织管理

### 2.1 项目经理的职业化发展

#### 2.1.1 项目经理职业化发展现状

国际上很早就提出了项目管理专业化发展的概念，以促进项目的成功，其主要观点有：一是认为项目管理应该有其自身的系统理论；二是项目管理从业人员应该具有专业化的项目管理知识。

我国项目经理职业化的发展最早也是起源于工程建设领域，自1987年推广鲁布革工程管理经验、推进施工管理体制改革的以来，我国施工企业在总结传统施工管理经验、借鉴国外先进管理方式的基础上，创造了项目法施工的管理方式。它以项目经理负责制为主要特征，以优化配置生产要素和动态管理为主要手段，大大提高了施工生产效率、工程质量和经济效益，创造出了一大批质量优、工期短、成本低的工程项目。在1991年召开的全国建设工作会议上，首次评选了186名全国施工企业优秀项目经理，在全国建筑业和建设单位引起很大反响。

1992年，建设部印发了《施工企业项目经理资质管理试行办法》，其中明确了项目经理资质认证工作将采取培训上岗和考核定级两个阶段进行。

1995年，建设部印发的《建筑施工企业项目经理资质管理办法》首次对于施工企业项目经理给出了明确的定义，并界定了项目经理的职责、权利、资质等级和申请条件、资质考核与注册，以及项目经理的管理、处罚等方面内容。

建造师制度的法律依据是《中华人民共和国建筑法》第14条规定：“从事建筑活动的专业技术人员，应当依法取得相应的执业资格证书，并在执业证书许可的范围内从事建筑活动。”2003年2月27日《国务院关于取消第二批行政审批项目和改变一批行政审批项目管理方式的决定》（国发〔2003〕5号）规定：“取消建筑施工企业项目经理资质核准，由注册建造师代替，并设立过渡期。”人事部、建设部依据国务院上述要求决定对建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度，出台了《建造师执业资格制度暂行规定》（人发〔2002〕111号）。

国家政策层面对工程施工企业项目经理的管理及使用单位给出了明确要求，同时在具体工程实施上也要求项目经理持证上岗。目前国内对于项目经理持证上岗的认识在逐渐增强，每年的建造师认证考试都会有相当数量的人员参加，甚至非工程行业的人员也参加取证考试，同时部分企业也会对取得建造师证书的人员从经济方面给予一定的奖励，这些都促进了项目经理职业化的发展。但是在实际实施过程中依然存在很多人证不符、证书与能力不符、证在人不在、无证上岗的不良情况，对项目经理职业化的发展起到一定的阻滞作用。



## 2.1.2 项目经理职业化发展的必要性及迫切性

### 1. 职业资格与合法性

项目经理是建筑职业经理人和企业经营管理团队职业化建设的重要组成部分,项目经理(建造师)资质管理制度在我国已推行了23年,现在项目经理持证上岗这一基本要求已经覆盖大、中、小型各类建设工程项目,这在某种程度上展现出了中国工程项目管理体制改革的进程。

在建造师执业资格制度落实上,由于一些人的认识模糊和法律意识的淡薄,致使这一制度的落实存在严重挑战。

当前我们要在提高对培养建筑职业经理人的重要意义认识的同时,进一步明确加快项目经理职业化建设的必要性和迫切性。

### 2. 项目管理人才总量不适应建筑业发展的需求

这主要体现在两个方面:一是现有项目经理实际人数与工程项目增长需求之间的差距;二是审核通过的建造师数量与在岗工作的项目经理需求之间存在差距。因此从市场与企业的需求角度上看,亟须培养和补充一大批懂技术、善经营、会管理、作风硬、敢负责、能适应国内外建筑市场需求的项目经理,以满足工程建设的需要。

### 3. 项目经理的知识结构和整体素质不适应经济建设发展的需要

目前,绝大多数项目经理爱岗敬业,胜任本职,但也存在低能力、低学历和持证不能上岗的现象。由于经验业绩、综合管理能力和岗位变化等原因,仍有一部分持证人员不具备上岗条件。因此进一步加强项目经理素质教育,不断进行知识更新,全面提高项目经理综合能力更是迫在眉睫。

### 4. 高层次、复合型的项目管理人才短缺

高层次、复合型的项目管理人才是工程总承包项目管理国际化发展的需要。项目经理作为工程项目管理的一个重要岗位,从以前承担工程施工阶段的管理,延伸到负责工程总承包、代建制项目的管理,以及从国内走向国外承包工程,其职责范围的扩展和形势的变化,使得对项目经理的职业标准、外语水平等方面的要求越来越高。我们只有加快培养一批高素质的项目管理人才,全面掌握现代化管理方式,才能在知识经济时代和竞争日益激烈的国际市场立于不败之地。

### 5. 既懂管理又懂专业技术的人才短缺

既懂管理又懂专业技术的人才专业化行业发展的需要。像目前专业化较强的建筑智能化工程、音视频智能化工程、消防工程、轨道交通信号工程等专业化子系统都得到了快速的发展,但是具体从事该行业工程施工管理的项目经理真正能够做到持证上岗的比例还是远远低于工程行业的整体水平。

并且在这种专业化工程中,能做到持证上岗的项目管理人员也多是由长期做机电工程安



装、铁路工程、通信与广电工程等方面的人员转型过来的，对于专业技术方面的知识积累比较少，由行外人去管行内人，势必会存在一些合理性、专业性、经济性等方面的问题。因此，培养一批既懂管理又懂专业技术的复合型管理人才，才能更好地促进专业化的发展。

### 2.1.3 项目经理职业化发展的思考

项目经理的职业化应以政府的政策推动为导向，如设置建造师执业资格制度，同时在建筑法中要求项目管理人员持证上岗；然后在具体使用环节设立多重准入、检查机制，并严格落实，才能帮助企业增强对项目经理职业化的认识和重视，以此推动项目经理职业化的发展。

#### 1. 建立更加严格的市场准入条件

增加企业资质认定中对相关项目经理资质质量和数量的要求；工程招投标阶段增加对候选项目经理的实际管理能力考核；引导企业加强对项目经理的培训及后期再教育。

#### 2. 加强过程监督与落实

工程项目进行过程中，由相关主管部门及建设单位负责落实持证项目经理到岗情况，避免证书挂靠或证到人不到的情况；增加相关管理单位对施工单位到岗项目经理实际管理能力的分阶段考核。

#### 3. 增强对违法行为的惩戒力度

从制度环节加大对人证分离、无证上岗的检查及惩戒力度，增加企业及个人违法成本。

## 2.2 项目经理的作用与职责

### 2.2.1 项目经理的工作性质及作用

#### 1. 项目经理的工作性质

(1) 项目经理是一个工作岗位的名称，他是由企业法定代表人任命的一个项目的管理班子的负责人，并根据法定代表人授权的范围、期限和内容，履行管理职责，对项目实施全过程、全面管理。

(2) 大、中型项目的项目经理必须取得工程项目类相应专业注册执业资格证书。

(3) 项目经理不应同时承担两个或两个以上未完工项目领导岗位的工作。

(4) 在项目运行正常的情况下，组织不得随意撤换项目经理，如有特殊原因需要撤换项目经理时，应进行审计并按有关合同规定报告相关方。

#### 2. 项目经理的作用

##### 1) 保证项目目标的实现

项目经理是项目的负责人。在项目进行中，项目经理要根据项目进度、质量、安全以及



投资的设定目标与现场实际情况,及时与业主方或委托人进行沟通,调整项目的方向、工作重点和工作方法等,确保项目的实施成果满足客户的要求,保证项目目标的实现。

### 2) 对项目进行有效的日常管理

项目经理是经过授权的项目负责人,在授权范围内对项目的各种事务进行全面、细致而有效的管理。项目经理对项目的工作必须进行周密的筹划,对工作时间要进行认真的安排。在日常管理中,项目经理要充分发挥项目团队协作的力量;同时,要加强对成员在项目工作中的指导,对项目运行中可能出现的问题做出准确的预测与判断,并提前预防或提出解决方案。

### 3) 进行项目具体事务决策

项目在进行中经常有许多问题需要当机做出判断,决定在何时、采取何种具体行动,以及行动的具体方案。项目经理是项目的具体决策者与指挥者,在一定程度上相当于公司法人代表在项目中的代理人。对于项目运行中出现的矛盾,项目经理要及时处理、进行决策,必要时还要请示上级决策者。

需项目经理决策的问题一般有:计划进度的调整、项目工作方案的变更、项目团队人员分工的改变、项目技术方案的修改等。

与其他决策一样,项目经理在重大问题决策时,要注意调查研究,听取多方意见,必要时进行多方案比选和专家论证。

## 2.2.2 项目经理的职责及权限

### 1. 项目经理应履行的职责

- (1) 项目管理目标责任书规定的职责;
- (2) 主持编制项目管理实施规划,并对项目目标进行系统管理;
- (3) 对资源进行动态管理;
- (4) 建立各种专业管理体系并组织实施;
- (5) 进行授权范围内的利益分配;
- (6) 归集工程资料,准备结算资料,参与工程竣工验收;
- (7) 接受审计,处理项目经理部解体的善后工作;
- (8) 协助组织进行项目的检查、鉴定和评奖申报工作。

### 2. 项目经理应具有权限

- (1) 参与项目招标、投标和合同签订;
- (2) 参与组建项目经理部;
- (3) 主持项目经理部的工作;
- (4) 决定授权范围内的项目资金的投入和使用;
- (5) 制订内部计酬办法;
- (6) 参与选择并使用具有相应资质的分包人;
- (7) 参与选择物资供应单位;
- (8) 在授权范围内协调与项目有关的内、外部关系;



(9) 法定代表人授予的其他权利。

### 3. 项目经理的利益与奖罚

- (1) 获得工资和奖励；
- (2) 项目完成后，按照项目管理目标责任书规定，经审计后给予奖励或处罚；
- (3) 获得评优表彰、记功等奖励。

## 2.2.3 项目经理应具备的素质和能力

### 1. 项目经理应具备的素质

#### 1) 良好的品格

项目经理的品格是指在日常行为作风中所表现出的思路、认识和品行等方面的特征，如良好的社会道德、诚实的态度、言行一致的品格等。

#### 2) 专业知识素养

专业知识素养是项目经理具备的开展工作的基本条件，这里的知识包含管理知识、专业技术知识、行业动态、政治信息等方面。

#### 3) 个人性格

项目经理的工作中关于人的占相当大的部分，所以要求项目经理要胸襟豁达、性格开朗，易于与各种人相处；既要自信有主见，又不能刚愎自用；要坚毅，经得住失败和挫折。

#### 4) 良好的职业道德

项目经理是在一定时期和范围内掌握一定权力的职业，这种权力的行使将会对项目的成败产生关键性的影响，这就要求项目经理必须立场坚定、勇于负责、表里如一，有较强的敬业精神。

### 2. 项目经理应具有的能力

#### 1) 决策能力

项目经理的工作中，决策是重要的一环，在项目组织中，项目经理作为最高领导，需要根据项目所处实际情况不同，做出各种决策并付诸实施。

#### 2) 学习能力

每个人掌握的知识都不是全面的，并且每个项目都是唯一的，都会有区别，可能会用到与以往不同的知识，这就要求项目经理能够与时俱进、不断学习。

#### 3) 组织能力

项目经理的组织能力是指设计项目组织机构、配备成员并维持该组织的良性运转。要能保证组织机构的良性运转，需要运用现代组织理论知识，科学分工，才能实现配置合理、高效运行。

#### 4) 社交能力

项目经理从事的是一项管理工作，在工程实施过程中需要与内部下属之间、企业各部门之间、外部平行单位之间、业主方、监理方、行政主管部门等进行交流、沟通。这就要求项目经理具备良好的社交能力，保证沟通的效果，为项目运行提供良好的环境。





### 5) 创新能力

项目经理的创新能力可归纳为思维的灵活性、对问题的敏感性、理解的多样性等方面,只有具备较强的创新能力,才能在激烈的市场竞争中不被淘汰。

### 6) 领导能力

项目经理是项目经理部的负责人,需要领导团队完成项目管理工作。项目的计划、组织、实施、检查、调整等工作都由项目经理去领导完成,团队成员的积极性也需要由项目经理来调动。因此,项目经理在组织、指挥、协调、监督、激励等方面表现出的领导能力就成为必须具备的能力之一。

## 2.3 工程项目管理程序

### 2.3.1 工程项目及其组成

按照工程项目分解管理和质量验收的需要,可以将工程项目分解为单项工程、单位工程、分部(子分部)工程、分项工程、检验批等。

#### 1. 单项工程

单项工程是工程项目的组成部分,是指具有单独设计文件的、建成后可以独立发挥生产能力或效益的一组配套齐全的工程项目。

单项工程从施工的角度看是一个独立的系统,在工程项目总体施工部署和管理目标的指导下,形成自身的项目管理方案和目标,依照其投资和质量要求,如期建成并交付使用。一个工程项目可以由一个单项工程组成,也可以由多个单项工程组成。

#### 2. 单位工程

单位工程是指具备独立施工条件并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物。从施工的角度看,单位工程就是一个独立的交工系统,有自身的项目管理方案和目标,依照业主的投资及质量要求,如期建成交付生产和使用。

#### 3. 分部(子分部)工程

分部工程(Parts of Construction)是单位工程的组成部分,是建筑工程和安装工程的各个组成部分,按建筑工程的主要部位或工种工程及安装工程的种类划分。

#### 4. 分项工程

分项工程(Kinds of Construction)是分部(子分部)工程的组成部分,是施工图预算中最基本的计算单位。它是按照不同的施工方法、不同材料的不同规格等,将分部(子分部)工程进一步划分。

#### 5. 检验批

检验批是检测项目相同,质量要求和生产工艺等基本相同,由一定数量构件等构成的检



测对象。

### 2.3.2 工程项目的程序

一个工程项目的程序的主要阶段是：项目建议书阶段、可行性研究报告阶段、设计工作阶段、施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段、工程保修及项目评价阶段。

#### 1. 项目建议书阶段

项目建议书是计划建设某一具体项目的建议文件，是基本建设程序中最初阶段的工作，是投资决策前对拟建的轮廓设想。项目建议书的主要作用是为推荐一个拟具备功能建设项目而进行初步说明，论述其建设的必要性、条件的可行性和获利的可能性，以确定是否进行下一步工作。

项目建议书的内容一般应包括以下几个方面：

- (1) 工程项目提出的必要性和依据；
- (2) 产品方案、拟建规模和建设地点的初步设想；
- (3) 对资源情况、建设条件、协作关系等的初步分析；
- (4) 投资估算和资金筹措设想；
- (5) 对经济效益和社会效益的估计。

各部门、地区、企事业单位根据国民经济和社会发展的长远规划、行业规划、地区规划等要求，经过调查、预测分析后，提出项目建议书。项目建议书按要求编制完成后，按照现行的工程项目审批权限进行报批。

#### 2. 可行性研究报告阶段

项目建议书批准后，即可进行可行性研究，对项目在技术上是否可行和经济上是否合理进行科学的分析和论证。承担可行性研究工作的应是经过资格审定的规划、审计和工程咨询等单位。通过对工程项目在技术、工程和经济上的合理性进行全面分析论证和多种方案比较，提出评价意见。凡是可行性研究未被通过的项目，不得编制、报送可行性研究报告和进行下一步工作。

可行性研究报告是确定工程项目、编制设计文件的重要依据。所有基本工程项目都要在可行性研究通过的基础上，选择经济效益最好的方案编制可行性研究报告。由于可行性研究报告是项目最终决策和进行初步设计的重要文件，所以要求必须具有相当的深度和准确性。

编制完成的项目可行性研究报告，需有资格的工程咨询机构进行评估并通过，按照现行的工程项目审批权限进行报批。可行性研究报告经批准后，不得随意修改和变更。如果在建设规模、产品方案、建设地点、主要协作关系等方面确需变动以及突破控制数时，应经原批准机关同意。经过批准的可行性研究报告，是确定工程项目、编制设计文件的依据。

#### 3. 设计工作阶段

设计是对拟建工程的实施在技术和经济上所进行的全面而详尽的安排，是基本建设计划的具体化，是把先进技术和科研成果引入建设的渠道，是整个工程的决定性环节，是组织施





工的依据,它直接关系到工程质量和将来的使用效果。

可行性研究报告已获批准的工程项目应通过招标投标择优选择具有相应设计等级资格的设计单位,按照所批准的可行性研究报告内容和要求进行设计,编制设计文件。设计过程一般划分为初步设计和施工图设计两个阶段,部分项目还会存在深化设计阶段。

初步设计编制完成后,按照现行的工程项目审批权限进行报批。初步设计文件经批准后,总平面布置、主要工艺过程、主要设备、建筑面积、建筑结构、总概算等不得随意修改、变更。

#### 4. 施工准备阶段

项目在开工之前要做好各项准备工作,其主要内容包括:征地、拆迁、三通一平,完成施工图预算、项目投资计划书,招标确定施工单位、监理单位,办理施工许可证。

项目在报批新开工前,必须由审计机关对项目的有关内容进行开工前审计。审计机关主要是对项目的资金来源是否正当、落实,项目开工前的各项支出是否符合国家的有关规定,资金是否按有关规定存入银行专户等进行审计。新开工的项目还必须具备按施工顺序所需要的、至少三个月的工程施工图纸,否则不能开工。

准备工作完成后,编制项目开工报告,按现行的工程项目审批权限进行报批。

#### 5. 施工阶段

工程实施阶段是项目决策的实施、建成投产发挥投资效益的关键环节,该阶段在工程项目程序中时间最长、工作量最大、工序最复杂。

按照既定的项目施工组织设计,依据经过审批的施工图纸,对项目施工阶段的进度、质量、安全、投资、等内容进行管理是施工阶段的主要任务。

#### 6. 竣工验收阶段

竣工验收是工程实施阶段的一环,是全面考核基本建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤,也是基本建设转入生产或使用的标志。

根据国家现行规定,所有工程项目按照批准的设计文件所规定的内容和施工图纸的要求全部建成,工业项目经负荷试运转和试生产考核能够生产合格产品,非工业项目符合设计要求、能够正常使用,都要及时组织验收。

#### 7. 工程保修及项目评价阶段

根据《建设工程质量管理条例》要求,工程项目在保修范围和保修期限内发生质量问题的,施工单位应当履行保修义务,并对造成的损失承担赔偿责任。施工单位要按照合同约定的保修期负责对工程进行保修。

在该阶段,由建设单位、使用单位、行政主管部门及规划、设计等部门组成工程项目后评价小组,对项目的进展过程进行评价,同时对项目的经济效益和社会效益进行评价,以便总结经验、吸取教训、改进工作。



## 2.4 工程项目组织

### 2.4.1 项目组织及构成要素

#### 1. 项目组织

项目组织是为了完成工程项目的既定目标而设置的，它随工程项目的开始而组建，项目结束、组织使命完成后解散或者再形成其他的项目组织。项目组织是阶段性的、暂时的，所有不同专业的项目人员都是临时抽调过来的，项目完成后再回到原组织。

组织具有目标一致性、原则统一性、资源的有机结合性、活动的协作性及结构的系统性等特点。

#### 2. 项目组织构成要素

##### 1) 专业化的人才

项目组织是为了一定的目标而集合起来的，不同专业的人员组成了组织的主体，这其中包括项目高层管理者（决策者）、普通管理人员、操作层人员等。

##### 2) 合理的组织架构

根据每个项目特点、规模不同，选择最有效的组织架构，这样能够提高组织运行效率、减少不必要的转换环节。

##### 3) 明确的职能分工

明确的职能分工在组织中的具体表现就是项目人员各司其责，每项工作都有牵头者、组织者、执行者，避免事情处理时慌乱无序。

##### 4) 组织运行制度

为保证组织能够顺利、高效地运行下去，需要明确、详细的管理制度作保障。

### 2.4.2 项目组织机构设置原则

#### 1. 任务目标原则

每一个组织及每一个人都应当与其特定的任务目标相关联，首先应当明确该组织的发展方向怎样、经营战略是什么等，没有任务目标的组织是没有存在价值的。

#### 2. 管理跨度原则

管理跨度是指一个领导者直接领导的人员数量，科学的管理跨度加上适当的管理层次划分和授权，正是建立高效率组织机构的基本条件。一般认为，基层领导管理跨度以 12 人为宜。

#### 3. 统一指挥原则

确立管理层次时，要使上下级间形成一条等级链；任何一级组织只能有一个负责人；下



级组织只接受一个上级组织的命令和指挥；下级只能向直接上级请示工作；上级不能越级指挥下级，以维护下级组织的领导权威，但可以越级检查工作；职能管理部门一般只能作为同级直线指挥系统的参谋，但无权对下属直线领导者下达命令和指挥。

#### 4. 分工协作原则

就是要做到分工合理、协作明确。对于每个部门，每个人员的工作内容、工作范围、相互关系、协作方法等，都应有明确规定。

#### 5. 精干高效原则

就是用尽可能少的人力去完成工作。根据大生产管理理论，多一个人就多一个发生故障的因素。

#### 6. 责权利相对应原则

这个原则要求职务要实在、责任要明确、权力要恰当、利益要合理。

### 2.4.3 项目组织形式

项目管理组织结构的基本形式分为直线型、功能型、矩阵型。而直线型组织结构又分为职能型、项目型、事业部型组织结构等。

#### 1. 职能型组织结构

职能型组织结构是一种传统的、松散的项目组织形式，它最初出现是社会化大生产、专业化分工的结果。其特点是专业分工强和将注意力集中于本部门。这种结构对重复性工作管理非常有效。

#### 2. 项目型组织结构

项目型组织结构的部门是按照项目来设置的项目组织，每个部门相当于一个微型的职能型组织，每个部门都有自己的项目经理及其下属的部门。项目组织结构简单灵活，易于操作，在项目控制方面也比较灵活。该类型的组织结构常见于一些涉及大型项目的公司，这类大型项目成本高，时间跨度长。

#### 3. 事业部型组织机构

事业部对企业来说是职能部门，对外则有相对独立的经营权，可以是一个独立单位；项目经理由事业部选派，一般对事业部负责。事业部型组织结构适用于大型经营性企业的工程承包，特别适用于远离公司本部的工程承包。

#### 4. 功能型组织机构

功能型组织结构是按照项目各个单位所执行的工作性质来构造的，该组织结构一般根据人们共同的专门知识、经验或使用相同的资源而将其组合在一起。功能型组织结构的优点是



直线管理、责权分明、机制简化、号令统一、便于统一管理，提高了内部专业化程度。同时该结构使得决策权掌握在最高层管理者手中。

## 5. 矩阵型组织结构

矩阵型组织结构是职能型组织结构和项目型组织结构的纵横叠合的矩形阵列，又分为弱矩阵型组织结构、强矩阵型组织结构、平衡矩阵型组织结构。

矩阵型组织结构是为了最大限度地利用组织中的资源和能力而发展起来的，它是由职能型和项目型组织结构组成的一个混合体。每个职能部门都接受两个指令源的指令，专业职能部门是永久性的，项目组织是临时性的，该种组织机构尤其适合工作任务波动不稳定的情况。

## 2.5 工程项目目标管理

### 2.5.1 工程项目管理的目标及确定

工程项目实施过程中，主、客观条件都是随着时间的推移在变化的，但是工程项目管理的目标是在项目决策阶段就形成的、具体的、可衡量的指标，目标的制订是在综合考虑项目可能存在的各种变化和风险后确定的，它不允许随着时间的推移而发生变化。因为只有目标明确的项目才有必要进行目标控制，也才可以对目标进行控制。

《建设工程项目管理规范》GB/T 50326—2006 中对项目目标的确定时间及方式给出了要求：“项目管理规划作为指导项目管理的纲领性文件，应对项目管理的目标、依据、内容、组织、资源、方法、程序和控制措施进行确定。”该处所指的项目管理目标是包含在项目管理规划中的，代表业主方的项目管理目标。工程项目的参与方根据自己所从事的不同工作内容，也需要编制体现己方利益的项目管理规划，其中均应包含己方的项目管理目标，这就出现了设计方项目管理规划、施工方项目管理规划和供货方项目管理规划。无论哪方制订项目管理规划，其中控制目标均应限制在业主方项目管理规划框架内，不能与业主方目标有冲突。

一般工程项目管理目标的确定应包含项目目标分析和论证、项目目标细则、项目目标实现的保证措施等方面。工程项目目标细则中应包含项目进度目标、项目质量目标、项目投资目标、项目安全管理目标、项目设计目标、项目采购目标等主要内容，这些项目控制目标均应由可分阶段进行衡量的分目标组合成的一个整体项目目标。

### 2.5.2 工程项目目标控制方法

目标控制的形式有两种，即主动控制和被动控制。

主动控制是根据项目所处时期的预期目标进行分析和判断，预先找出各种问题出现的可能性及程度，并提前制订、实施针对各种问题的预防性措施，以使目标能够顺利实现。主动控制是在问题出现前或问题即将发生时即采取措施，从而使问题不再发生，不影响项目的正常进行。



被动控制是在项目运行过程中,根据采集到的数据和指标进行整理分析,发现分析结果偏离预期目标时,再制订解决方案并实施的一种项目目标控制方式。被动控制属于事后补救措施,一般都是事情发生后才发现,如果出现偏差较大,则会耗费较大的人力物力来解决,甚至对最终目标产生影响。

### 2.5.3 项目目标动态控制方法及应用

#### 1. 项目目标动态控制方法

项目进行过程中的实际效果其实是一条波形线,并不是按照项目既定目标一直毫无变化运行下来的直线。过程中的实际值与目标值可能会存在一定的偏差,这种偏差在整个项目实施期是随时会出现的,这就要求在过程中不断地将实际值与目标值进行比较,发现偏差要及时进行纠正,使其运行在可控范围内,直至项目目标实现。

#### 2. 项目目标动态控制程序

(1) 项目目标分解。根据项目整体目标,分别确定进度、质量、投资、安全等方面的分目标,然后确定各阶段、各时点的目标,为实施过程提供参考值。

(2) 实际值与目标值进行比较。定期收集项目进行过程中的有价值资料,进行整理、分析,获取项目运行的实际情况,与目标值进行比较。若无偏差,则项目继续按照计划进行。

(3) 若比较后发现实际值与目标值存在偏差,则采取措施,进行纠偏。根据比较后得到的结果特点进行分析,按照偏差的大小、特点采取不同的措施来纠正项目实际运行情况,使其在合理的范围内继续进行。

(4) 若发现目标值不合理或无法实现,则调整目标。若发现实际运行情况与目标值偏差较大,或者过程中发现原设定目标无法实现,则需要重新对项目进行评估,确定新的项目管理目标。结合新确定的目标再重新开始第一步的控制过程,该过程是可循环的。

在整个动态控制中,目标值、实际值、纠偏措施是核心三要素。目标值是进行控制的基础,实际值是判断项目运行情况的参考,而纠偏措施则是保证项目正常运行的手段。

#### 3. 项目目标动态控制方法的应用

由项目动态控制方法的实施原理可以发现,在工程项目的多种目标控制中均可流畅地使用它。例如使用项目目标动态控制方法进行项目进度控制,需要将项目进度目标进行分解,形成年进度目标、月进度目标、周进度目标等,且现场实际进度情况是比较容易进行衡量的。当实际进度情况在目标控制范围内,则按正常安排继续进行;若发现进度慢于目标进度,则需要对进度较慢的原因进行分析,这其中有可能存在技术原因、组织原因、管理原因、资金原因等,发现问题后就需要对发生的该种情况采取措施进行纠正,甚至加快进度,直至满足目标值的要求。如果发现即使采取措施,还是不能将实际进度控制在计划内,则需要复核目标的合理性,若发现原目标不合理,则需要调整阶段进度目标或总进度目标。



## 2.6 工程项目管理策划

### 2.6.1 项目管理策划的基本概念

#### 1. 策划的概念

工程项目管理策划是指在项目前期结合掌握的项目信息、资源、项目目标等，从多种角度对项目的某方面或全局进行经济、技术、管理、组织、安全方面的分析和论证，以便明确项目目标并提出可行的实施方案来保障目标的达成。

#### 2. 项目策划的原则

##### 1) 可行性

项目策划的目的就是指导项目的实施，策划出的成果要能在项目的管理中具体实施才有意义。

##### 2) 目的性

策划是以实现项目管理目标为条件，对于不同的策划类型具有不同的目标点，如合理压缩投资、增加功能、缩短工期、增加社会效益等方面。

##### 3) 创新性

每个项目都有其唯一性，不能完全依靠以往的成型的思维或方法来进行不同的工程管理。创新性就是在项目管理中打破思维定式，通过策划提供更多、更新的项目管理方案，增加经济效益和社会效益。

##### 4) 集中性

项目策划中，需要针对某一问题或某一类问题展开“头脑风暴”，集中精力于一个问题上，逐个进行策划，不能点和面全部混在一起。

##### 5) 超前性

项目管理策划要根据获取的信息，合理预测未来某个时点或某种情况的发展状态，由此推断出解决的措施，这就要求策划思路要有超前性。

#### 3. 项目策划的类型

通常根据项目管理策划的阶段不同，将项目管理策划分为项目决策策划和项目实施工划。项目决策策划是在项目决策阶段完成，为项目决策提供服务；项目实施工划是在项目的实施前期完成，为项目的实施提供参考服务。

#### 4. 项目策划的流程

收集项目信息、汇总、整理；具体策划分析；策划书编制；项目策划实施；效果分析及反馈。





## 2.6.2 项目管理策划的内容

项目决策策划对应的是项目决策阶段，它是根据项目前期的建设意图并结合市场环境条件对项目进行定义、功能分析、目标设定及论证等问题展开技术、经济、组织、管理、方面的论证、研究及规划，由此指导项目决策。

### 1. 项目决策策划的内容

- (1) 项目环境分析和调查：自然环境、宏观经济环境、政治环境、市场环境；
- (2) 项目目标定义及论证：确定目标、功能定义、投资规划、工期论证；
- (3) 项目组织策划：组织机构流程、职能分工、任务定义、人力资源规划；
- (4) 项目管理策划：决策管理方案、建设管理方案、运营管理方案；
- (5) 项目经济策划：投资成本分析、效益分析、融资方案；
- (6) 项目技术策划：技术方案制订，技术标准、规范选用，关键（新）技术论证；
- (7) 项目合同策划：合同结构确定、合同文本确定；
- (8) 项目风险策划：风险预测及预案制订、风险防范规划。

### 2. 项目实施策划的内容

项目实施策划是施工方为了使项目能够顺利实施并完成项目既定目标而进行的策划，它以实现项目既定目标和利益最优为目的。该阶段所进行的策划的深度和广度比项目决策策划均有所提高。

- (1) 项目环境分析和调查：自然环境、宏观经济环境、人文环境、市场环境、建设环境；
- (2) 项目目标分析及论证：进度、质量、安全、投资、功能目标分解及论证；
- (3) 项目组织策划：制订管理机构、职能分工、流程、制度，操作层机构确定；
- (4) 项目管理策划：管理内容、管理规划、管理流程；
- (5) 项目经济策划：项目成本分析、效益评估、降本增效策略；
- (6) 项目技术策划：施工方案编制、技术论证、方案优化；
- (7) 项目合同策划：承包合同评价、合同结构及文本确定；
- (8) 项目协调策划：协调范围、协调程序、职责分工；
- (9) 项目采购策划：采购流程、制度、授权范围、验收及评价；
- (10) 项目风险策划：风险分析、预案制订、处理流程。

## 2.7 工程项目施工组织与施工组织设计

### 2.7.1 工程项目施工组织

(1) 工程项目施工组织是根据不同的项目特点，结合具体的自然环境条件、技术经济条件、现场施工条件及国家基本建设方针，总结工程项目施工组织的基本原则和规律，从系



统的观点出发研究施工项目的准备工作内容,对人力、资金、材料、机械和施工方法等进行科学合理的安排。

(2) 协调施工中各施工单位、各工种之间、资源与时间之间、各项资源之间的合理关系,从而高效低耗地完成工程项目的施工任务,以保证施工项目质量、工期、造价目标最优地实现。

(3) 施工的生产要素:人;材料和半成品;机械设备;技术工艺;与此相联系的生产过程中不可或缺的资金、信息及环境要素的投入。

## 2.7.2 项目施工组织设计

### 1. 项目施工组织设计的含义

《建筑工程施工组织设计规范》GB/T 50502—2009 中对施工组织设计给出了如下的定义:“以施工项目为对象编制的,用以指导施工的技术、经济和管理的综合性文件。”

施工组织设计对工程项目所进行的施工规划,形成为程序性文件就是施工组织设计文件,施工组织设计制度是施工组织与管理的重要组成部分。

施工组织设计按编制对象不同,可分为施工组织总设计、单位工程施工组织设计和施工方案。

在工程进行的不同阶段,施工组织设计文件编制的时间和深度要求也会不同。工程项目或单项工程的施工组织总设计是在工程项目规划设计阶段编制,用于指导工程项目或单项工程的施工总体部署,为工程项目施工招标的组织、发包方式和合同结构的选择等工作提供依据。单位工程和主要分部分项工程的施工组织设计,一般在施工准备期间进行编制。

### 2. 施工组织设计编制

施工组织设计应包括编制依据、工程概况、施工部署、施工进度计划、施工准备和资源配置计划、主要施工方法、施工现场平面布置及主要施工管理计划等基本内容。

## 2.7.3 施工组织设计的编制原则

(1) 符合施工合同或招标文件有关工程进度、质量、安全、环境保护、造价等方面的要求;

(2) 积极开发、使用新技术和新工艺,推广应用新材料和新设备;

(3) 坚持科学的施工程序和合理的施工顺序,科学配置资源,合理布置现场,采取季节性施工措施,实现均衡施工,达到合理的经济技术指标;

(4) 采取技术和管理措施,推广建筑节能和绿色施工;

(5) 与质量、环境和职业健康安全三个管理体系有效结合。

## 2.7.4 施工组织设计的编制依据

(1) 与工程有关的法律、法规和文件;

(2) 国家现行有关标准和技术经济指标;

(3) 工程所在地区行政主管部门的批准文件;





- (4) 建设单位对施工的要求；
- (5) 工程施工合同或招投标文件；
- (6) 工程设计文件；
- (7) 施工现场条件、工程地质和水文状况等；
- (8) 施工企业的生产能力、技术水平和管理水平等。

### 2.7.5 施工组织设计的编制和审批

施工组织设计应由项目负责人主持编制，可根据项目需要分阶段编制和审批。

施工组织总设计应由总承包单位技术负责人审批；单位工程施工组织设计应由施工单位技术负责人或技术负责人授权的技术人员审批；施工方案由项目技术负责人审批；重点、难点分部工程和专项工程施工方案应由施工单位技术部门组织相关专家评审，施工单位技术负责人批准。

由专业承包单位施工的分部（分项）工程或专项工程的施工方案，应由专业承包单位技术负责人或技术负责人授权的技术人员审批；有总承包单位时，应由总承包单位项目技术负责人核准备案；规模较大的分部（分项）工程和专项工程的施工方案应按单位工程施工组织设计进行编制和审批。

### 2.7.6 施工组织设计的动态管理

项目施工过程中，发生以下情况之一时，施工组织设计应及时进行修改或补充：

- (1) 工程设计有重大修改；
- (2) 有关法律、法规、规范和标准实施、修订和废止；
- (3) 主要施工方法有重大调整；
- (4) 主要施工资源配置有重大调整；
- (5) 施工环境有重大改变。

项目施工前，应进行施工组织设计逐级交底；项目施工过程中，应对施工组织设计的执行情况进行检查、分析并适时调整。

施工组织设计应在工程竣工验收后归档。

## 2.8 工程项目沟通管理

工程项目沟通管理是指对工程项目中存在的各种形式、各种内容的沟通活动及沟通对象的管理。项目沟通管理的目的是使信息能够及时、顺畅地传达给目标对象，并以正确的意思被理解，提高沟通效率，为项目顺利进行提供和谐、高效的环境。

### 2.8.1 项目沟通的重要性及形式

#### 1. 项目沟通的重要性

项目组织内部良好的沟通可以使项目参与者真实地感受到沟通的快乐和绩效。



加强项目部内部的沟通和协调,既可以使管理层工作更加轻松,也可以使项目参与者大幅度提高工作绩效。同时还可以增强项目部的凝聚力和竞争力。

项目组织与外部良好的沟通可以获取更加有效的信息,解决分歧,得到外部的理解和认可,同时有利于建立良好的工作配合环境,增强个人自信心。因此,每个项目的管理者都应高度重视项目部的沟通管理,以期使项目部的沟通更加顺畅,达到目标更顺利。

## 2. 项目沟通的形式

工程项目实施过程中存在着各种内容、各种形式、各种角色参与的沟通活动,但是主要使用的沟通形式是正式沟通和非正式沟通。

正式沟通是通过正式的组织过程来实现或形成的,它由项目的组织机构图、项目流程、项目管理流程、信息流程和确定的运行规则构成,并且采用正式的沟通方式。

正式沟通是通过各种书面文件(如函件、指令、报告、请示、政策、计划书)、会议、检查、谈话的形式表现出来的。

非正式沟通是通过项目中的非正式组织关系形成的,一般通过聊天、喝茶、宴请等形式来获得信息。

### 2.8.2 工程项目中影响沟通效果的因素

项目成员的素质和能力;项目负责人的能力和素质;项目组织内人员之间的信任程度;项目人员对于信息的兴趣程度;信息传递的层级;信息传递的组织制度。

### 2.8.3 提高工程项目沟通效果的方法

#### 1. 创建和谐、高效的项目管理团队

调动项目团队内部积极性,创造相互信任的沟通环境,提高信息的沟通交流效率。

#### 2. 完善项目沟通交流制度

从制度建设上为项目沟通确定纲领,理清沟通路径,建立沟通、反馈机制。

#### 3. 明确项目组织职能分工

对项目信息的传递实行归口管理,组织内部与监理单位、建设单位、设计单位、平行施工单位之间的交流均要明确对接人员,确保信息的第一时间传达到位。

#### 4. 推行正确的沟通形式

对于重要信息要求采用正式的沟通方式,避免事后的责任推诿及不必要的麻烦。

#### 5. 项目负责人能力培养

沟通技巧为项目负责人的基本能力之一。只有加强项目负责人的沟通能力,才能为项目管理提供一个舒畅的交流环境。



## 复习题

1. 项目经理应具有的能力包括：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 一个工程项目的 basic 建设程序的主要阶段有：项目建议书阶段、\_\_\_\_\_、设计工作阶段、\_\_\_\_\_、施工阶段、\_\_\_\_\_、工程保修及项目评价阶段。
3. 项目组织构成要素包含：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 目标控制的形式有两种，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 项目目标动态控制程序：①项目目标分解；②实际值与目标值进行比较；③若比较后发现实际值与目标值存在偏差，则采取措施，进行纠偏；④若发现目标值不合理或无法实现，则调整目标。（ ）
6. 事业部型组织结构简单灵活，易于操作，在项目控制方面也比较灵活。该类型的组织结构常见于一些涉及大型项目的公司，这类大型项目成本高，时间跨度长。（ ）
7. 施工组织设计应包括编制依据、工程概况、施工方案、施工进度计划、施工准备和资源配置计划、施工现场平面布置及主要施工管理计划等基本内容。（ ）
8. 施工组织设计由公司技术负责人主持编制，根据项目需要分为阶段编制和审批。（ ）

# 第3章 工程项目费用管理

## 3.1 工程项目费用管理概述

### 3.1.1 工程项目费用及管理

(1) 工程项目费用是指在工程项目实施过程中所消耗的各种资源及经营成本的货币表现形式。在工程建设中不同的参与主体所涉及工程项目费用的表现形式也是有区别的，如业主方的项目费用主要指工程投资、工程造价等，而在施工单位则是以工程项目成本、施工成本的形式表现的。

(2) 工程项目费用管理是指在工程建设实施的各阶段，不同责任主体对工程项目费用进行预测、计划、执行、检查、控制、分析与考核等工作的总称。工程项目费用管理贯穿项目实施的整个过程，费用管理的优劣将直接影响项目效益能否顺利实现。

### 3.1.2 工程项目费用管理内容

#### 1. 工程造价

工程造价是指工程项目预期开支或实际开支的全部固定资产投资费用。

#### 2. 工程成本

工程成本是指工程项目所发生的资源消耗的货币表现，包括直接成本和间接成本。

#### 3. 工程项目投资

工程项目投资是工程投资方为获取预期收益而进行工程实施所需要投入的全部资金，它是以投资方的基本需求或预期收益为依据产生的。

### 3.1.3 工程项目费用管理特点

(1) 客观性：工程项目实施过程中的费用管理要以事实情况为依据。例如，项目的功能及规模定位决定项目投资的大小；项目进度决定工程阶段性投资的快慢。

(2) 流动性：工程项目实施的各方所表现出的项目费用的收支情况是不同的，项目费用在项目各参与主体间是流动的。

(3) 全面性：工程项目费用受项目实施中的技术因素、经济因素、组织因素、合同因素影响。



(4) 复杂性：工程项目费用管理贯穿项目实施的全周期，凡是有资金发生的地方均涉及费用的管理，且项目周期较长，容易受到市场环境、经济环境、自然环境的影响。

## 3.2 工程项目造价管理

### 3.2.1 工程造价及工程造价管理

(1) 工程造价简单说就是工程的建造价格。工程造价工作是对一项工程施工进行计算定价的过程。

工程造价是以单位工程或单项工程为单位进行的，它是项目决策、制订投资计划、筹集建设资金、评价投资效果的依据。

(2) 工程造价有两层含义：一是工程项目投资费用管理；二是工程项目价格管理。

(3) 工程造价管理是为了实现投资的预期目标，在拟定的规划、设计方案的前提下，预测、计算、确定和监控工程造价及其变动的系统活动。其核心内容是合理确定和有效控制工程造价。其范围涉及工程项目建设的项目建议书和可行性研究、初步设计、技术设计、施工图设计、招投标、合同施工、竣工验收等全过程的工程造价管理。

(4) 工程造价管理的特点：

- ① 工程造价的影响因素多；
- ② 工程造价管理与投资管理关系密切；
- ③ 工程造价管理与工程成本管理关系密切；
- ④ 工程造价管理与质量、进度、安全、环境的目标管理相关。

### 3.2.2 工程造价的构成与计算方法

#### 1. 工程造价的构成

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润和税金组成。

##### 1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。直接工程费是施工过程中耗费的构成工程实体的各项费用，包括人工费、材料费、施工机械使用费。材料费是施工过程中耗费的构成工程实体的原材料、辅助材料、构配件、零件、半成品的费用。施工机械使用费是施工机械作业所发生的机械使用费，以及机械安拆费和场外运费。措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括环境保护费、文明施工费、安全施工费、临时设施费、夜间施工费、二次搬运费、大型设备进出场及安拆费、混凝土和钢筋混凝土模板及支架费、脚手架费、已完工程及设备保护费、施工排水和降水费。

##### 2) 间接费

间接费由规费、企业管理费组成。规费是指政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用（简称规费），包括工程排污费、工程定额测定费、社会保障费（养老保险费、失业保险费、医疗保险费）、住房公积金、危险作业意外伤害保险。企业管理费是指建筑安装施工企业组



织施工生产和经营管理所需费用,包括管理人员工资(是指管理人员的基本工资、工资性补贴、职工福利费、劳动保护费等)、办公费、差旅交通费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育经费、财产保险费、财务费、税金及其他。

### 3) 利润

利润是施工企业完成所承包工程获得的盈利。

### 4) 税金

税金是指税法规定的应计入建筑安装工程造价内的营业税、城市建设维护税及教育附加费。

## 2. 工程造价的计算方法

### 1) 工料机法计价程序

工料机法是以分部分项工程量乘以单价后的合计为直接工程费,直接工程费由人工、材料、机械的消耗量及其相应价格确定。直接工程费汇总后与间接费、利润、税金共同组成工程总价。其结算程序分为三种:

- (1) 以直接费为计算基础;
- (2) 以人工费和机械费为计算基础;
- (3) 以人工费为计算基础。

### 2) 综合单价法计价程序

综合单价法是以分部分项工程单价为全费用单价,全费用单价经综合计算后生成,其内容包括直接工程费、间接费、利润和税金。

各分项工程量乘以综合单价的合价汇总后,生成工程发、承包价。

## 3.2.3 工程造价的控制

工程造价的控制即在工程批准的建设投资框架内,从项目决策阶段的可行性研究开始直至项目竣工验收环节,对项目建设费用的规划、使用、管理、纠偏,使项目消耗的人、材、机等方面在合理范围内,并最终达到项目规划目标的管理过程。

对工程造价控制方面,业主方的控制起主导作用。业主方进行工程造价的控制,主要是通过以下几种方式实现的。

### 1. 设计阶段造价控制

设计阶段业主方提供的设计任务书、设计要求等对于设计造价的影响是较大的。在该阶段应从项目的设计组织、施工图概算、技术与经济的结合方面进行控制,使得工程设计图纸的功能、安全性等技术指标符合要求,同时工程造价在合理的范围内。

### 2. 招投标阶段工程造价控制

在招投标阶段的工程控制价是确定后期施工的部分上限价的一个主要指标,工程控制价的高低、设备材料选型的档次直接影响工程最终造价。要合理编制工程控制价和确定设备材料选型的档次。



### 3. 施工阶段工程造价控制

施工阶段对于工程的设计变更、施工变更、施工签证、索赔等方面的控制能够减少非常规性的工程造价增加，避免工程整体造价处于不受控的状况。

### 4. 竣工阶段工程造价控制

工程竣工结算阶段要严格控制竣工结算的变更、增加等引起工程造价增加的项目。

## 3.3 工程项目成本管理

### 3.3.1 工程项目成本管理概述

工程项目成本是在工程施工中产生的与生产直接相关或间接关联的活动所消耗的人工、材料、机械设备的费用总和。

工程项目成本管理是施工单位对所施工范围内的工程进行成本控制的工作。

工程成本包含在施工期间产生的经营成本和施工产生的工程费。

工程项目成本管理就是通过优化工程的技术方案、加强现场管理、强化经济核算等各种措施，并采用成本计划、控制、核算与分析的管理方法，以减少支出、增加收益，实现项目效益的合理最大化。

成本管理的内容很广泛，贯穿项目管理活动的全过程和每个方面，从项目中标签约开始到施工准备、现场施工，直至竣工验收，每个环节都离不开成本管理工作。就成本管理的完整工作过程来说，其内容一般包括：成本预测、成本控制、成本核算、成本分析和成本考核等。

### 3.3.2 工程成本计划编制

(1) 要进行项目成本管理，首先应该进行项目成本预测，确定项目可行的成本控制目标。

(2) 依据项目成本控制目标进行管理，才能做到有的放矢，才能发现过程中存在的差距，及时进行纠偏，保证项目成本在可控的范围内，最终实现成本控制目标。

(3) 项目成本计划是以项目施工预算和施工进度计划为依据进行编制，应包含项目成本控制目标。其具体内容包括：

- ① 根据进度计划对成本计划进行分解得到的子计划；
- ② 明确的职责分工及成本控制流程；
- ③ 工程成本控制措施；
- ④ 成本控制目标分析方法及必要的纠偏措施。

(4) 工程成本计划编制的依据：

- ① 公司以往工程的数据；
- ② 公司管理水平和能力；





- ③ 项目实际情况;
  - ④ 施工方案;
  - ⑤ 市场环境;
  - ⑥ 人工费;
  - ⑦ 材料费;
  - ⑧ 机械设备费;
  - ⑨ 检验试验费;
  - ⑩ 其他费用(水电费、管理费用、办公费用、配合费、利息、业务费)等。
- (5) 工程成本计划编制原则:
- ① 节约原则,这是工程成本控制的核心原则;
  - ② 全员参与原则;
  - ③ 目标控制原则;
  - ④ 动态控制原则;
  - ⑤ 全程控制原则。
- (6) 工程成本计划编制方法:
- ① 按施工成本组成编制施工成本计划;
  - ② 按施工进度编制施工成本计划。

### 3.3.3 工程成本控制

#### 1. 成本控制的依据

- (1) 工程承包合同;
- (2) 施工成本计划;
- (3) 进度报告;
- (4) 工程变更等。

#### 2. 成本控制的原则

- (1) 成本最低化原则;
- (2) 全面控制原则;
- (3) 动态控制原则;
- (4) 权、责、利相结合原则。

#### 3. 成本控制的程序

- (1) 分解预算成本。工程项目中标后,以审定的施工图预算为依据,确立预算成本。
- (2) 确定计划成本。

(3) 实施成本控制。成本控制包括定额或指标控制、合同控制等。定额或指标控制是指为了控制项目成本,要求成本支出必须按定额执行;没有定额的,要根据同类工程耗用情况,结合本工程的具体情况和节约要求,制订各项指标,据以执行。如材料用量的控制,应以消耗定额为依据,实行限额领料,没有消耗定额的材料,要制订领用材料指标。若材料购





置实际单价超过预算单价,可能的话,要报经营部门找业主签证,以便在合同外另结算工程款。

合同控制即项目部为了达到降本目的,根据已确定各成本子项的计划成本,与各专业人员确定成本管理责任制。

(4) 进行成本核算。

#### 4. 成本控制的方法

(1) 人工费控制;

(2) 材料费控制;

(3) 机械费控制;

(4) 建立、健全工程项目成本管理制度。

### 3.3.4 工程成本核算与分析

#### 1. 工程成本核算

工程成本核算是根据工程合同的内容、施工生产的特点、生产费用发生情况和管理上的要求来确定的。工程成本分为人工费、材料费、机械使用费、其他直接费和间接费用,每项费用都有其特定内容,也都有与其他费用相关之处。

各项费用的核算方法如下。

(1) 人工费的核算:劳动工资部门根据考勤表、施工任务书和承包结算书等,每月向财务部门提供《单位工程用工汇总表》,财务部门据以编制《工资分配表》,按受益对象计入成本和费用。

(2) 材料费的核算:应根据发出材料的用途,划分工程耗用与其他耗用的界限,只有直接用于工程所耗用的材料才能计入成本核算对象的“材料费”成本项目,为组织和管理工程施工所耗用的材料及各种施工机械所耗用的材料,应先分别通过“间接费用”“机械作业”等科目进行归集,然后再分配到相应的成本项目中。

(3) 机械使用费的核算:租入机械费用一般都能分清核算对象;自有机械费用,应通过“机械作业”归集并分配。

(4) 其他直接费的核算:其他直接费一般都可分清受益对象。发生时直接计入成本。

(5) 间接费用的核算:分配的标准是,建筑工程以直接费为标准,安装工程以人工费为标准,产品(劳务、作业)的分配以直接费或人工费为标准。

#### 2. 工程成本分析

##### 1) 施工成本分析

就是根据会计核算、业务核算和统计核算提供的资料,对施工成本的形成过程和影响成本升降的因素进行分析,以寻求进一步降低成本的途径。

##### 2) 通过成本分析

可从账簿、报表反映的成本现象看清成本的实质,从而增强项目成本的透明度和可控



性，为加强成本控制、实现项目成本目标创造条件。

- (1) 成本偏差数量分析；
- (2) 实际成本与计划成本分析；
- (3) 实际成本与责任目标成本对比；
- (4) 实际成本与合同造价中相应成本对比。

### 3) 成本偏差的来源分析

- (1) 人工费偏差分析；
- (2) 材料费偏差分析；
- (3) 施工机械使用费偏差分析；
- (4) 施工间接费偏差分析。

### 4) 成本偏差的原因分析

根据工程成本偏差来源分析的结果，采取因果分析法分析成本偏差产生的原因。

### 5) 成本纠偏的对策措施

对成本偏差的数量、来源、原因等方面的分析是工程成本控制的关键工序，但是只有制订相应的纠偏措施才能达到降低成本的目的。

## 3.3.5 工程签证、索赔管理

(1) 工程签证是指除施工图纸所确定的工程内容以外的施工现场发生的实际工作，由监理工程师确认其工程行为的发生与数量。关于是否予以计量与支付，应按合同原则及项目的有关规定办理。

(2) 工程索赔是指工程合同履行过程中，合同当事人一方因对方不履行或没有完全履行合同所设定的义务而受到损失时，对合同对方所提出的工期或费用方面的补偿。

工程签证和索赔均是发生在项目成本计划之外的、事先不易确定的、可能引起项目成本增加的因素。

项目成本管理过程中需要对工程签证及索赔进行严格管理，注意工程签证及索赔的时效性、准确性，避免错过签证和索赔的时间，造成经济上的损失。作为承包人，需要对面向业主方的签证和索赔记录详细的过程资料，保留完整的事件影像资料，根据合同约定及时向监理单位及业主方提交相关确认文件。

对于面向分包单位的签证和索赔，主要检查签证和索赔的产生原因、合理性、准确性、时效性等。只有严格控制项目额外增加的签证和索赔，才能减少计划外的费用支出，为降低项目成本创造条件。

## 3.4 工程项目费用控制

工程项目费用主要表现为工程建设投资、工程造价、工程成本等方面，除此之外还有勘察、设计、工程监理、跟踪审计、业主方、施工方、供货方的费用表现形式。

对工程项目费用进行控制，必须按照工程建设的全过程、全参与方的角度进行项目费用控制，缺少任何一方的参与，对于项目费用控制的效果均会产生较大影响。



### 3.4.1 业主方对工程项目费用的控制

业主方是工程项目投资的支出者，作为工程项目建设中的重要参与主体，业主方需要全过程地参与到项目管理中来。

工程项目一般具有施工周期长、工序繁多、专业性强、人员资金等消耗量大的特点，对工程项目费用进行控制会受到各个方面的影响，如设计进度、施工进度、施工条件、工程组织管理等，因此业主要综合考虑各种因素，在确定的合理工程进度内，从项目决策阶段、设计阶段、招标投标阶段到采购施工、竣工结算等多个阶段进行审核控制，将各种费用控制在既定的投资限额以内。

#### 1. 工程项目决策阶段的费用控制

业主要对项目 and 计划的可行性进行分析、评判、研究，对专业设计人员已经编制好的项目设计和项目目标，结合已经可以初步确定的各种费用总和及各种方案设计，做出科学合理的费用投资预算并建立相关模型，从技术上、费用上、施工管理上对各种方案进行可行性研究对比，在不断的分析、综合、论证中，多方面评判审核项目的可操作性和合理性，不断完善设计方案，减少因方案的更改或变化而引起的额外费用支出。

#### 2. 在项目设计阶段的费用控制

制订投资分项估算，根据估算及项目建设计划制订资金支出概算表，以保证投资得到有效的控制，并在制定项目投资限额时使用，在设计时采用投资分解和工程量控制的方法进行限额设计，通过限额设计来实现费用控制总目标。

#### 3. 在工程招投标阶段的费用控制

业主要在工程招标程序、投标报价及合同方面进行详细安排，这是业主在项目组织设计完成后，对项目投资所能进行的最有效的控制，也将对项目实施阶段的成本控制产生深远的影响。

#### 4. 工程施工采购阶段的费用控制

- (1) 加强设备材料采购的费用控制；
- (2) 加强设计变更、签证的管理；
- (3) 加强合同条款的执行。

#### 5. 工程审计阶段费用控制

在项目工程建设竣工时，业主要对承包商所提交的工程竣工报告书做出严格的分析、评判、审核，结合项目合同和协议，对项目的交付时间、工程质量检测是否合格、项目规定的工程量做出对比、核算，同时也要对各种变动费用实施严格审核，公正合理地按照实际情况和合同协议，在最后一关对项目的费用进行严格控制。



### 3.4.2 施工方对工程项目费用的控制

施工方对工程项目费用的控制体现在其施工阶段，该阶段是工程项目持续时间最长、资金消耗量最大、费用控制点最多的阶段，通过加强施工方费用的控制能够影响工程项目整体费用控制的大方向。

施工方的项目费用管理主要体现在项目成本管理方面，前文已有提及。

### 3.4.3 工程项目费用分析

工程项目费用分析主要是项目费用的效益分析，它是按照合理配置稀缺资源和社会经济可持续发展的原则，采用影子价格、社会折现率等费用效益分析参数，从经济角度出发，考察工程项目的经济合理性。

工程项目费用分析是站在项目的层次上，从项目投资者、经营者的角度来分析项目直接发生的财务收支，计算项目的费用支出和效益。

在项目费用分析中需要根据项目费用支出计划与实际发生的费用支出进行分析、比较，找出费用实际支出多少的原因，根据不同的原因制订相应的保证项目费用合理支出的措施，以使项目费用实际支出能够符合费用计划的要求。

工程项目费用分析需要在整个工程进行中随时进行，不能等项目完全结束后再进行分析，过程中发现偏差要及时采取措施进行补救或者调整费用支出计划，使项目费用支出一直处于合理可控的范围之内。

## 3.5 工程项目结算与支付管理

### 3.5.1 工程预付款的支付管理

工程预付款是工程项目施工合同订立后由发包人按照合同的约定，在正式开工前预先支付给承包人的工程款。它是施工准备和所需主要材料、结构件等流动资金的主要来源，国内习惯上又称为预付备料款。

工程预付款的支付，表明该工程已经实质性启动。

工程项目的承发包双方根据建设主管部门的规定，结合工程款、工程工期和发包情况在合同中约定工程预付款的比例、支付时间、扣回时间等事宜。

工程预付款的度主要是保证施工所需材料和构件的正常储备，一般是根据施工工期、建安工作量、主要材料和构件费用占建安工作量的比例，以及材料储备周期等因素经测算来确定的。它主要有百分比法、数字算法、协商议定等方式。

随着工程进度的推进，拨付的工程进度款数额不断增加，承包方的流动资金比较充裕，工程所需主要材料、构件的用量逐渐减少，原已支付的预付款应以抵扣的方式陆续扣回。

扣款的方法，是从未施工工程尚需的主要材料及构件的价值相当于预付款数额时扣起，从每次中间结算工程价款中，按材料及构件比例扣抵工程价款，至某个时间点前全部扣清。



因此确定扣款的起止点是工程预付款回扣的关键。

### 3.5.2 工程进度款的结算与支付

工程进度款的结算与支付属于中间结算与支付，一般按月度进行结算。工程进度款的确定和计算，主要涉及两个方面：一是工程量的确认，二是单价计算方法。

#### 1. 工程量的确认

施工单位根据合同约定的进度款结算周期及进度工程量申报时间，每月按照施工图及现场产生的变更、签证等填报月度已完工程量报表，由监理单位、审计单位进行核实、确认。经确认的工程量为计算月度工程进度款的依据。

#### 2. 单价计算方法

通常在工程承包合同中会明确约定该工程的工程量单价计算方法，一般有可调工料单价法和固定综合单价法。

(1) 可调工料单价法是将工、料、机再配上定价时的价格作为直接成本单价，其他直接成本单独分别计算，同时因为价格是可调的，其材料等费用在竣工结算时按工程造价管理机构或其他部门公布的竣工调价系数或按主材计算差价和主材按抽料计算。用可调工料单价法计算工程进度款，可按下列步骤进行：

- ① 用所完成的各项实物工程量乘以单价得出本项合价；
- ② 将本月应结算的所有分部分项的合价相加，得出结算直接费总和；
- ③ 按规定的相关费率分别与直接费相乘，计算出其他直接费、间接费和利润；
- ④ 按规定的范围，计算出主材差价和差价系数后，算出结算工程量的成本和利润总和；
- ⑤ 按规定的税率，计算出结算工程量的含税价款，即本月工程进度款的结算金额。

(2) 固定综合单价法将直接成本、利润、风险费用、税金等一切费用合并在一起，构成全费用单价。

① 用固定综合单价法计算工程进度款，会比用可调工料单价法计算更方便、省事。当各项已完成的工程量得到确认后，只要将工程量与综合单价相乘得出合价，加总后即可得到本月应结算的工程进度款。

② 工程进度款的支付，是工程施工过程中的经常性工作，其具体的支付时间、方式及支付比例都会在合同中做出明确规定。

③ 《建设工程施工合同（示范文本）》（GF—2013—0201）规定：除专用合同条款另有约定外，监理人应在收到承包人进度付款申请单以及相关资料后7天内完成审查并报送发包人，发包人应在收到后7天内完成审批并签发进度款支付证书。

④ 发包人逾期未完成审批且未提出异议的，视为已签发进度款支付证书。

### 3.5.3 工程签证索赔的确认及支付

工程签证及索赔因直接影响项目费用控制，应引起业主方、承包方的足够重视。工程签证一般有工期签证及索赔、经济签证及索赔等。





工程签证及索赔首先应建立在手续齐全、资料翔实、内容合理、办理及时的条件下，签证和索赔均涉及单价和工程量的确认，工程量的确认应以现场实际发生的由业主方原因引起的部分为事实依据，单价的确认应按照工程施工合同中的约定方式。

工程签证及索赔应及时提交给监理单位和建设单位，在得到确认后随当月进度款的申报一起提交给付款单位。签证及索赔的工程款支付应随当期工程进度款的支付一起进行。

### 3.5.4 工程竣工结算及支付

(1) 工程项目竣工结算是指一个单位工程、单项工程的施工已经完成并具备交工条件，且经发包人及有关部门的工程质量验收通过，在工程合同标的点交前，按照合同的约定在原合同价格的基础上，由承包人编制出包括已确认的调价内容在内的《工程竣工结算报告》文件，提交项目监理工程师审核和发包人签认，进行工程项目竣工费用总结算。

(2) 工程项目竣工结算应保证先验收后结算、守法纪负责任、重合同守信用、先支付后移交的原则进行。

(3) 竣工结算应按照一定的程序和要求进行，其编制方法同施工图预算的方式基本相同，其不同点在于：

- ① 符合施工图纸与现场实际完成情况；
- ② 重新计算并汇总工程量；
- ③ 搜集施工图预算、报价单、合同单价；
- ④ 搜集汇总工程变更、签证、索赔资料；
- ⑤ 正确确定有关费用；
- ⑥ 做好竣工结算的工料分析；
- ⑦ 编制竣工结算说明书；
- ⑧ 制作竣工结算书。

(4) 竣工结算编制后，要按照一定的程序，进行审查确认才能生效。

(5) 发包人在收到承包人提出的竣工结算书后，由发包人 or 委托具有相应资质的工程咨询代理单位审查，并按合同约定的时间提出审查意见，作为办理竣工结算的依据。

(6) 竣工结算审查的主要内容是审查合同约定条款的履行是否得到落实、工程量是否准确、单价套用是否正确、各项费用是否符合现行规定等。

(7) 关于工程结算价款的支付，一般在工程承包合同中会明确支付时间、支付比例等内容。通常在合同文本中约定：

① 发包人收到承包人递交的竣工结算报告和结算资料后 28 天内进行核实，给予确认或提出修改意见。

② 发包人确认竣工结算报告后通知经办银行向承包人支付竣工结算价款。

③ 承包人收到竣工结算价款后 14 天内将竣工工程交付发包人。

## 复习题

1. 工程成本是指工程项目所发生的\_\_\_\_\_的货币表现，工程成本包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。



2. 工料机法是以\_\_\_\_\_乘以单价后的合计为直接工程费,直接工程费以人工、材料、机械的消耗量及其相应价格确定;直接工程费汇总后与\_\_\_\_\_、利润、\_\_\_\_\_共同组成工程总价。

3. 工程签证是指除\_\_\_\_\_所确定的工程内容以外的施工现场发生的实际工作,由监理工程师确认其工程行为的发生与数量,关于是否予以计量与支付,应按\_\_\_\_\_及项目的有关规定办理。

4. 除专用合同条款另有约定外,监理人应在收到承包人进度付款申请单后\_\_\_\_天内完成审查并报送发包人。

5. 工程签证一般有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。

6. 工程项目成本管理就是通过优化工程的技术方案、加强现场管理、强化经济核算等各种措施,并采用成本计划、控制、核算与分析的管理方法,以减少支出、增加收益,实现项目效益的合理最大化。( )

# 第 4 章 工程项目进度管理

## 4.1 工程项目进度管理概述

### 4.1.1 工程项目进度管理

工程项目进度管理是指项目管理者围绕目标工期要求编制项目进度计划，付诸实施，并在此过程中经常检查计划的实际执行情况，分析进度偏差原因，在此基础上不断调整、修改计划直至工程竣工交付使用。

通过对进度影响因素实施控制及各种关系协调，综合运用各种可行方法、措施，将项目的计划工期控制在事先确定的目标工期范围之内，在兼顾成本、质量控制目标的同时，努力缩短建设工期。

### 4.1.2 工程项目进度管理内容概况

(1) 工程项目进度管理的主体：

- ① 建设单位；
- ② 设计单位；
- ③ 施工单位；
- ④ 监理单位。

(2) 工程项目进度管理要求将项目的建设工期作为管理实施对象，而建设工期的基础是项目的施工工期。

① 建设工期是指建设项目从永久性工程开始施工到所有工程全部建成投产或交付使用所经历的时间。

② 施工工期是指单位工程为计算对象，其工期天数是指从单位工程自基础工程破土开工之日算起到完成全部工程设计所规定的内容并达到国家验收标准为止所需要的全部日历天数。

一般，由合同工期或指令工期所形成的目标工期是工程项目进度管理的控制依据。项目管理过程中，目标工期的确定通常取决于施工企业所作的如下选择：

- ① 以预期利润标准确定目标工期；
- ② 以费用－工期标准确定目标工期；
- ③ 以资源－工期标准确定目标工期。

(3) 工程项目进度管理以计划为中心管理职能，其本身体现为不断编制、执行、检查、分析和调整计划的动态循环过程。





因此,在工程项目进度管理过程中,应始终遵循系统管理与动态管理的要求。

(4) 为了取得预期的管理实效,工程项目进度管理要求密切结合不同的进度影响因素,充分协调工程建设过程中的各种复杂关系。

① 工程项目的进度影响因素可按产生根源、引起理由、责任区分处理办法等不同标准作多种形式的分类。

② 工程项目进度管理中的关系协调,是指着眼于工程进度管理目标的达成而进行的各种人际关系、工作关系、资源关系,现场关系的有效协调。

(5) 作为一项牵涉面广的管理活动,工程项目进度管理要求综合运用各种行之有效的管理方法和措施。

① 工程项目进度管理的方法可主要包括:

- 行政方法;
- 经济方法;
- 技术管理方法。

② 工程项目进度管理的措施则主要包括:

- 组织措施;
- 技术措施;
- 合同措施;
- 经济措施;
- 信息管理措施。

(6) 工程项目进度、质量、成本目标的对立统一关系是工程项目进度管理的实施基础,是提出与解决进度管理问题的出发点与最终归宿。

因此,工程进度管理必须满足工程质量、成本目标的约束条件,做到“在兼顾质量、成本目标要求的同时,努力缩短建设工期”。

## 4.2 工程项目进度计划方法

安排进度计划的目的是为了控制和节约时间,而项目的主要特点之一即是有严格的时间期限要求,由此决定了进度计划在项目管理中的重要性。

基本进度计划要说明哪些工作必须于何时完成和完成每一任务所需要的时间,最好同时也能表示出每项活动所需要的人数。

常用的进度计划表示方法有横道图和网络图。

### 4.2.1 横道图

用横道图表示的工程项目进度计划,是以横线来表示每项活动的起止时间,包括两个基本部分,即左侧的工作名称及工作的持续时间等基本数据部分和右侧的横道线部分。

该计划明确地表示出各项工作的划分、工作的开始时间和完成时间、工作的持续时间、工作之间的相互搭接关系,以及整个工程项目的开工时间、完工时间和总工期。

横道图的优点是简单、明了、直观,易于编制,因此到目前为止仍然是小型项目中常用的工具。即使在大型工程项目中,它也是高级管理层了解全局、基层安排进度时有用的



工具。

但是利用横道图表示工程进度计划，存在下列缺点：

(1) 不能明确地反映出各项工作之间错综复杂的相互关系，因而在计划执行过程中，当某些工作的进度由于某种原因提前或拖延时，不便于分析其对其他工作及总工期的影响程度，不利于工程项目进度的动态控制。

(2) 不能明确地反映出影响工期的关键工作和关键线路，也就无法反映出整个工程项目的关键所在，因而不便于进度控制人员抓住主要矛盾。

(3) 不能反映出工作所具有的机动时间，看不到计划的潜力所在，无法进行最合理的组织和指挥。

(4) 不能反映工程费用与工期之间的关系，因而不便于缩短工期和降低工程成本。在横道计划的执行过程中，对其进行调整也是十分烦琐和费时的。

## 4.2.2 网络图

根据 JGJ/T 121—99《工程网络计划技术规程》中对网络图的定义，网络图是由箭线和节点组成的、用来表示工作流程的有向、有序网状图形。

网络计划是用网络图表达任务构成、工作顺序并加注工作时间参数的进度计划。在技术规程中推荐常用的工程网络计划类型包括：双代号网络计划、单代号网络计划、双代号时标网络计划、单代号搭接网络计划等。

### 1. 双代号网络计划

双代号网络计划是以箭线及其两端节点的编号表示工作的网络图。具体表示方法如图 4-1 所示。

### 2. 单代号网络计划

单代号网络计划图中箭线表示相邻工作之间的逻辑关系，箭线应画成水平直线、折线或斜线，其水平投影的方向应自左向右，表示工作的进行方向。具体表示方法如图 4-2 所示。

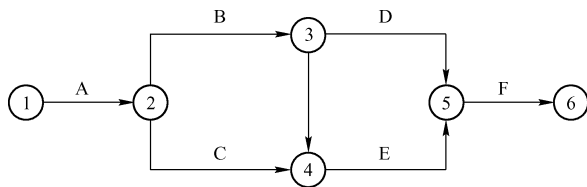


图 4-1 双代号网络计划

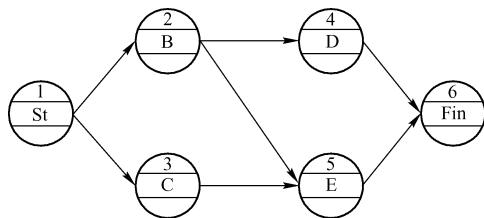


图 4-2 单代号网络计划

### 3. 双代号时标网络计划

双代号时标网络计划必须以水平时间坐标为尺度表示工作时间，时标的时间应根据需要在编制网络计划之前确定，可为时、天、周、月或季等。



#### 4. 单代号搭接网络计划

单代号搭接网络计划中, 箭线上面的符号仅表示相关工作之间的时距。具体表示方法如图4-3所示。

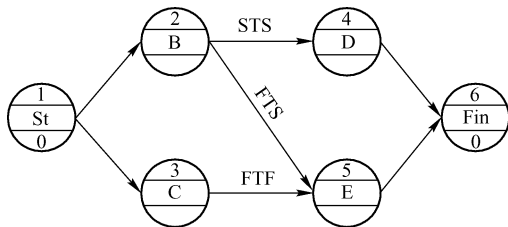


图4-3 单代号搭接网络计划

无论是设计阶段还是施工阶段的进度控制, 均可使用网络计划技术。

项目工程进度控制主要应用网络计划。

与横道图计划相比, 网络计划具有以下主要特点:

(1) 网络计划能够明确表达各项工作之间的逻辑关系。逻辑关系是指各项工作之间的先后顺序关系。明确地表达逻辑关系, 对于分析各项工作之间的相互影响及处理它们之间的协作关系具有非常重要的意义, 同时也是网络计划比横道计划先进的主要特征。

(2) 通过网络计划时间参数的计算, 可以找出关键线路和关键工作: 通过时间参数的计算, 能够明确网络计划中的关键线路和关键工作, 也就明确了工程进度控制中的工作重点。

(3) 通过网络计划时间参数的计算, 可以明确各项工作的机动时间。工作的机动时间, 是指在执行进度计划时除完成任务所必需的时间外尚剩余的、可供利用的富裕时间, 亦称“时差”。在一般情况下, 除关键工作外, 其他各项工作(非关键工作)均有富裕时间。这种富裕时间可视为一种“潜力”, 既可以用来支援关键工作, 也可以用来优化网络计划, 降低单位时间资源需求量。

(4) 网络计划可以利用计算机进行计算、优化和调整。

(5) 网络计划的不足之处, 是不像横道计划那样直观明了等, 但这可以通过绘制时标网络计划得到弥补。

#### 4.2.3 进度计划方法的选用

应该采用哪一种进度计划方法, 主要应考虑下列因素:

(1) 项目的规模大小。很显然, 小项目应采用简单的进度计划方法, 大项目为了保证按期按质完成项目目标, 就需要考虑用较复杂的进度计划方法。

(2) 项目的复杂程度。这里应该注意到, 项目的规模并不一定总是与项目的复杂程度成正比。例如修一条公路, 规模虽然不小, 但并不太复杂, 可以用较简单的进度计划方法。而研制一个小型的电子仪器, 涉及很复杂的步骤和很多专业知识, 可能就需要较复杂的进度计划方法。



(3) 项目的紧急性。

在项目急需进行时，特别是在开始阶段，需要对各项工作发布指示，以便尽早开始工作，此时，如果用很长时间去编制进度计划，就会延误时间。

(4) 对项目细节掌握的程度。

(5) 总进度是否由一、两项关键事项决定。如果在项目进行过程中有一、两项活动需花费很长时间，而这期间可把其他准备工作都安排好，那么对其他工作就不必编制详细复杂的进度计划了。

(6) 有无相应的技术力量和设备。

此外，根据情况不同，还需要考虑业主方的要求、能够用在进度计划上的预算等因素。到底采用哪一种方法来编制进度计划，要全面考虑以上各个因素。

## 4.3 工程项目进度计划实施

### 4.3.1 施工项目进度计划

施工项目进度计划的实施就是按施工进度计划开展施工活动，落实和完成计划。

施工项目进度计划逐步实施的过程就是项目施工逐步完成的过程。

### 4.3.2 施工项目进度计划的实施

为保证项目各项施工活动，按施工进度计划所确定的顺序和时间进行，以及保证各阶段进度目标和总进度目标的实现，应做好如下工作。

#### 1. 检查各层次的计划，并进一步编制月（旬）作业计划

施工项目的施工总进度计划、分部分项工程施工进度计划，都是为了实现项目总目标而编制的，其中高层次计划是低层次计划编制和控制的依据，低层次计划是高层次计划的深入和具体化，在贯彻执行时，要检查各层次计划间是紧密配合、协调一致，计划目标是否层层分解、互相衔接，检查在施工顺序、空间及时间安排、资源供应等方面有无矛盾，以组成一个可靠的计划体系。

为实施施工进度计划，项目经理部应将规定的任务与现场实际施工条件和施工的实际进度相结合，在施工开始前和实施中要不断编制本月（旬）的作业计划，从而使施工进度计划更具体、更切合实际、更适应不断变化的现场情况和更可行，在月（旬）计划中要明确本月（旬）应完成的施工任务、完成计划所需的各种资源量，提高劳动生产率，保证质量和节约的措施。

编制作业计划，要对不同项目间同时施工进行平衡协调；确定对施工项目进度计划分期实施的方案；施工项目要分解为工序，以满足指导作业的要求，并明确进度日程。

#### 2. 综合平衡，做好主要要素的优化配置

施工项目不是孤立完成的，它必须由人、财、物（材料、机具、设备等）诸生产要素



在特定地点有机结合才能完成。同时，项目对诸生产要素的需要又是错落起伏的，因此，施工企业应在各项目进度计划的基础上进行综合平衡，编制企业的年度、季度、月旬计划，将施工生产要素在项目间动态组合，优化配置，以保证满足项目在不同时间对生产力诸要素的需求，从而保证施工项目进度计划的顺利实施。

### 3. 层层签订承包合同，并签发施工任务书

按前面已检查过的各层次计划，以承包合同和施工任务书的形式分别向分包单位、承包队和施工班组下达施工进度任务，其中，总承包单位与分包单位、施工企业与项目经理、项目经理部与各承包队和职能部门、承包队与各作业班组间应分别签订承包合同，按计划标明规定合同工期、相互承担的经济责任、权限和利益。

另外，要将月（旬）作业计划中的每项具体任务通过签发施工任务书的方式向班组下达施工任务书。施工任务书是向班组下达任务、实行责任承包、全面管理原始记录的综合性文件，它明确了各工作班组具体的施工任务、技术措施、质量要求、劳动量、完成时间等内容并建立相应的责任制，促使各班组采取措施，保证能按作业计划完成任务。

### 4. 全面实行层层计划交底，保证全体人员共同参与计划实施

在施工进度计划实施前，必须根据任务进度文件的要求进行层层交底落实，使有关人员都明确各项计划的目标、任务，实施方案及措施，开始、结束日期，有关保证条件，协作配合要求等，使项目管理层和作业层能协调一致工作，从而保证施工生产按计划、有步骤、连续均衡地进行。

### 5. 做好施工记录，掌握现场实际情况

在计划任务完成的过程中，各级施工进度计划的执行者都要跟踪做好施工记录，实事求是地记录计划执行中每项工作的开始日期，为施工项目进度计划实施的检查、分析、调整、总结提供真实、准确的原始资料。

### 6. 做好施工中的调度工作

施工中的调度是在施工过程中针对出现的不平衡和不协调进行调整以不断组织新的平衡，建立和维护正常的施工秩序。它是组织施工中各阶段、环节、专业和工种的互相配合，进度协调的指挥核心，也是保证施工进度计划顺利实施的重要手段。其主要任务是监督和检查计划实施情况，定期组织调度会，协调各方协作配合关系，采取措施，消除施工中出现的各种矛盾，加强薄弱环节，实现动态平衡，保证作业计划及进度控制目标的实现。

### 7. 预测干扰因素，采取预控制措施

在项目实施和实施过程中，应经常根据所掌握的各种数据资料，对可能致使项目实施结果偏离进度计划的各种干扰因素进行预测，并分析这些干扰因素所带来的风险程度的大小，预先采取一些有效的控制措施，把可能出现的偏离尽可能消灭于萌芽状态。



## 4.4 工程项目进度计划控制

### 4.4.1 工程项目的进度控制

工程项目的进度控制,是指对工程项目各建设阶段的工作内容、工作程序、持续时间和逻辑关系编制计划。并在该计划付诸实施的过程中,经常检查实际进度是否按计划要求进行。

对出现的偏差要分析原因,要采取补救措施,或者调整、修改原计划,直至工程竣工、交付使用。

### 4.4.2 进度计划

进度计划是进度控制的依据,是实现工程项目工期目标的保证。因此控制进度首先要编制一个完备的进度计划。但在进度计划实施过程中由于各种条件的不断变化,需要对进度计划不断进行监控和调整,以确保最终实现工期目标。

### 4.4.3 工程项目监理所进行的进度控制

工程项目监理所进行的进度控制,是指为使项目按计划要求的时间而开展的有关监督管理活动。监理工程师实施进度控制应明确目标,采取综合性措施对进度实施全面的控制。

工程项目进度控制的主要环节有:进度检查、进度分析和进度的调整等。

#### 1. 工程项目进度检查

施工进度检查的目的是要弄清工程项目施工进行到了什么程度,是超前还是落后。其检查的内容一般比较广泛,主要包括:

(1) 施工形象进度检查。检查施工现场的实际进度情况,并和计划进度比较。这是施工进度检查的重点。

(2) 设计图纸及设计文件编制工作进展情况检查。检查各设计单元供图进度,确定或估计是否满足施工进度计划的要求。

(3) 设备采购进展情况检查。检查设备在采购、运输过程中的进展情况,确定或估计是否满足计划的到货日期或能否适应土建和安装进度的安排。

(4) 材料供应或成品、半成品加工情况检查。

#### 2. 工程项目进度分析

进行施工进度检查,仅能发现进度的偏差,了解实际进度比计划进度是提前还是落后,但不能从中发现产生这种偏差的原因和对后续施工进度影响。因此,在发现偏差的基础上,必须进一步对进度进行分析,为进度的调整提供依据。





### 3. 进度偏差原因分析

引起进度偏差的原因是多方面的。例如,材料供应不及时、设计图纸不及时、施工组织措施不当、施工机械的生产能力不能满足要求、不利的施工条件等原因均可能拖延施工进度。为了正确分析进度偏差的原因,进度控制者应深入现场调查研究,查明各种可能的原因,并从中找出主要原因;然后依据主次原因采取措施,依次排除障碍,或调整进度计划。

### 4. 对后续工序及工期影响的分析

当出现进度偏差时,除要分析产生的原因外,还需要分析这种偏差对后续活动产生的影响。偏差的大小以及此偏差所处位置,对后续工序及工期的影响程度是不相同的。分析的方法主要是利用网络图中总时差和自由时差来进行判断。具体分析步骤如下:

(1) 判断此时进度偏差是否处于关键路线上,即确定出现进度偏差的这项活动的总时差是否为零。若这项活动的总时差为零,说明此项活动在关键路线上,其偏差对后续活动及总工期会产生影响,必须采取相应的调整措施;若总时差不为零,说明此项活动处在非关键线路上,这个偏差对后续活动及工期是否产生影响及影响的程度,需作进一步分析。

(2) 判断进度延误的时间是否大于总时差。若某活动进度的延误大于该活动的总时差,说明此延误必将影响后续活动及工期;若该延误小于或等于该活动的总时差,说明该延误不会影响工期,但它是否对后续活动产生影响,需作进一步分析。

(3) 判断进度延误是否大于自由时差。若某活动的进度延误大于该活动的自由时差,说明此延误将对后续活动产生影响,需作调整;反之,若此延误小于或等于该活动的自由时差,说明此延误不会对后续活动产生影响,原进度可不调整。

### 5. 施工进度的调整

当发现某活动进度有延误,并对后续活动或总工期有影响时,一般需对进度进行调整,以实现进度目标。

调整进度的方案可有多种,需要择优选择。但其基本的调整方法有如下两种。

(1) 改变活动间的逻辑关系。该方法主要是通过改变关键路线上各活动间的先后顺序及逻辑关系来实现缩短工期的目的。例如,若原进度计划中的各项活动采用分别实施的方式安排,即某项活动结束后,才做另一活动。对这种情形,只要改变活动间的逻辑关系及前后活动实施搭接施工,便可达到缩短工期的目的。采用这种方法调整时,会增加资源消耗强度。此外,在实施搭接施工时,常会出现施工干扰,必须做好协调工作。

(2) 改变活动持续时间。该方法的着眼点是调整活动本身的持续时间,而不是调整活动间的逻辑关系。例如,在工期拖延的情况下,为了加快进度,通常是压缩关键线路上有关活动的持续时间。又如,某活动的延误超出了它的总时差,这会影响到后续活动及工期。若工期不允许拖延,此时只有采取缩短后续活动的持续时间的办法来实现工期目标。



## 复习题

1. 常用的进度计划表示方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 施工项目进度计划的实施就是按\_\_\_\_\_开展施工活动，落实和完成计划。
3. 调整进度的基本方案有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 作业计划的编制，要进行在不同项目间同时施工的平衡协调；确定对施工项目进度计划分期实施的方案；施工项目要分解为工序，以满足指导作业的要求，并明确进度日程。  
( )



# 第5章 工程项目质量管理

## 5.1 工程项目质量管理概述

### 5.1.1 工程项目质量

#### 1. 工程项目质量的概念

质量是满足明确和隐含需要的特性的总和。它有狭义和广义之分，狭义通常指产品的质量，广义还包括工作的质量。产品质量与工作质量的关系为：工作质量是产品质量的保证，它反映了与产品质量直接有关的工作对产品质量的作用。

工程质量是指工程满足业主需要的，符合国家法律、法规、技术规范标准、设计文件及合同规定的特性综合。

#### 2. 工程项目质量的特性

建设工程质量的特性主要表现在以下六个方面。

(1) 适用性：即功能，是指工程满足使用目的的各种性能，包括理化性能、结构性能、使用性能、外观性能。

(2) 耐久性：即寿命，是指工程在规定的条件下，满足规定功能要求使用的年限，也就是工程竣工后的合理使用寿命周期。

(3) 安全性：是指工程建成后在使用过程中保证结构安全、保证人身和环境免受危害的程度。

(4) 可靠性：是指工程在规定的时间内和条件下完成规定功能的能力。

(5) 经济性：是指工程从规划、勘察、设计、施工到整个产品使用寿命周期内的成本和消耗的费用。工程经济性具体表现为设计成本、施工成本、使用成本三者之和。

(6) 与环境的协调性：是指工程与其周围生态环境协调，与所在地区经济环境协调以及与周围已建工程相协调，以适应可持续发展的要求。

上述六个方面的质量特性彼此之间是相互依存的，总体而言，适用、耐久、安全、可靠、经济、与环境适应性，都是必须达到的基本要求，缺一不可。

#### 3. 工程项目质量的影响因素

影响工程的因素很多，但归纳起来主要有五个方面，即人（Man）、材料（Material）、机械（Machine）、方法（Method）和环境（Environment），简称为4M1E因素。



### 1) 人员素质

人是生产经营活动的主体，也是工程项目建设的决策者、管理者、操作者，工程建设的全过程，如项目的规划、决策、勘察、设计和施工，都是通过人来完成的。人员的素质，都将直接和间接地对规划、决策、勘察、设计和施工的质量产生影响，因此，建筑行业实行经营资质管理和各类专业从业人员持证上岗制度是保证人员素质的重要管理措施。

### 2) 工程材料

工程材料将直接影响建设工程的结构刚度和强度，影响工程外表及观感，影响工程的使用功能和使用安全。

### 3) 机械设备

工程用机具设备的产品质量优劣，直接影响工程使用功能质量。施工机具设备的类型是否符合工程施工特点、性能是否先进稳定、操作是否方便安全等，都会影响工程项目的质量。

### 4) 方法

在工程施工中，施工方案是否合理、施工工艺是否先进、施工操作是否正确，都将对工程质量产生重大的影响。大力推进采用新技术、新工艺、新方法，不断提高工艺技术水平，是保证工程质量稳定提高的重要因素。

### 5) 环境条件

环境条件包括：工程技术环境、工程作业环境、工程管理环境，都会对工程质量产生特定的影响。加强环境管理，改进作业条件，把握好技术环境，辅以必要的措施，是控制环境对质量影响的重要保证。

## 5.1.2 工程项目质量管理的概念、原则和主要内容

### 1. 工程项目质量管理的概念

质量管理是一个综合概念。美国质量管理专家朱兰给质量管理下的定义是：“质量管理是用来确定和达到质量规格的所有手段的总和。”我国《质量名词术语》给质量管理下的定义是：“为保证和提高产品或工程质量进行的调查、计划、组织、协调、控制、检查、处理及信息反馈等各种活动的总称。”国际标准 ISO 8402:1994 对质量管理的定义是：“确定质量方针、目标和职责并在质量体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进使其实施的全部管理职能的所有活动。”一个企业的质量管理应包括的内容是：制订质量标准，建立质量管理的组织系统，进行工序管理，对质量问题进行分析处理，制订质量保证目标等。

建设工程的质量管理工作可以分为两大部分：首先是做好工程设计，以确保结构安全和使用功能；其次是必须做好项目施工质量管理的基础工作，然后在此基础上建立一个建设项目完善的质量体系。

### 2. 工程项目质量管理的原则

#### 1) 以顾客为关注焦点

建设工程项目，一般工序复杂、工作环节多、建设周期长，其面临的顾客从广义上应包括产品的最终接收者、监理、下道工序的接收人、质监部门等一些相关方，但其主要的顾客



应是业主方。业主方的需要是通过合同来体现的,因此,我们应重视对合同的管理,包括合同分析、合同交底以及对合同实施的控制。

#### 2) 领导作用

在建设工程项目中,我们不仅要强调工程企业领导的作用,更应该重视项目经理在整个项目中的作用。项目经理是一个项目管理班子的负责人,主要从事项目管理工作,任务是项目目标的控制,是项目质量的第一责任人和质量形成过程的总指挥。工程项目应建立以项目经理为首的生产经营管理系统,实行项目经理负责制。

#### 3) 全员参与

项目部应通过员工大会、周例会、月例会、班前会、小组会、技术交流会等各种形式,教育培训员工,激发员工的事业心、责任感。通过组织培训,使注册执业人员和持证上岗人员能持续满足工作要求。

#### 4) 过程方法

建设工程过程质量控制要加强事前控制,完善事中控制,注意事后验收。建设工程项目是一次性的活动,任何一个过程都不可逆,工程建成后又不可能将产品拆开、解体来检查其内部质量,因此,建设工程项目的过程质量控制更侧重于事前和事中的质量控制。

#### 5) 管理的系统方法

建设工程项目的全寿命周期包括项目的决策阶段、实施阶段和使用阶段。在项目的不同阶段,各参与方的质量责任不一样,对资源需求的重点也不同。因此,必须针对各阶段各层次对质量的不同作用和影响,采取适当的质量管理措施,协调好各过程之间的相互关系。

#### 6) 持续改进

改进机制即按 PDCA 循环的要求,分析和评价质量管理体系过程存在的影响目标实现的问题和薄弱环节,识别潜在改进区域,有针对性地制订相应的计划,组织实施。

### 3. 工程项目质量管理的主要内容

识别相关过程,确定管理及控制对象,如工程设计、设备材料采购、施工安装(工序、分项工程)、试运行(工业项目的开车)等过程;规定管理及控制标准,即详细说明控制对象应达到的质量要求;制订具体的管理及控制方法,如控制程序、管理规定、作用指导书等;提供相应的资源;明确所采用的检测和检验方法;按照规定的检查和检验方法进行实际检查和检验;分析检查结果和实测数据,对照标准查找原因,采取措施实施改进。

## 5.2 工程项目质量管理体系

### 5.2.1 质量管理体系的构成

质量管理体系的结构、层次和形式可根据需要确定,各项管理制度内容应侧重于对各项活动的操作性规定,并考虑管理活动的复杂程度、人员素质等方面的因素。质量管理体系的文件主要由质量手册、程序文件、质量计划和质量记录等构成。

(1) 质量手册是阐明一个工程项目的质量政策、质量体系和质量实践的文件,是质量文件中重要的一项内容,是实施和保持质量体系过程中应长期遵循的纲领性文件。质量手册



的主要内容包括：项目的质量方针、质量目标；组织机构和质量职责；各项质量活动的基本控制程序或体系要素；质量评审、修改和控制管理办法。

(2) 程序文件是质量手册的支持性文件，是项目落实质量管理工作而建立的各项管理标准、规章制度，是项目各职能部门为贯彻落实质量手册要求而规定的实施细则。程序文件一般至少应包括文件控制程序、质量记录管理程序、不合格品控制程序、内部审核程序、预防措施控制程序、纠正措施控制程序等。

(3) 质量计划是为了确保过程的有效运行和控制，在程序文件的指导下，针对特定的产品、过程、合同或项目，而制订出的专门质量措施和活动顺序的文件。质量计划的内容包括：应达到的质量目标；该项目各阶段的责任和权限；应采用的特定程序、方法、作业指导书；有关阶段的实验、检验和审核大纲；随项目的进展而修改和完善质量计划的方法；为达到质量目标必须采取的其他措施。

(4) 质量记录是项目质量水平和质量体系中各项质量活动及结果的客观反映，是证明各阶段工序质量达到要求和质量体系运行有效的证据。

### 5.2.2 质量管理体系的建立

项目质量管理体系的建立是以现场施工管理组织机构（如施工项目经理部）为主体，根据施工单位质量管理体系和业主方或总承包方的工程项目质量控制总体系统的有关规定和要求而建立的。施工质量管理体系需要根据施工管理的范围，结合工程的特点建立，其主要内容有：

- (1) 现场施工质量控制的目标体系；
- (2) 现场施工质量控制的职能（部门）分工；
- (3) 现场施工质量控制的基本制度和主要工作流程；
- (4) 现场施工质量计划或施工组织设计文件；
- (5) 现场施工质量控制点及其控制措施；
- (6) 现场施工质量控制的内外沟通协调关系网络及其运行措施。

施工质量保证体系是通过以上内容所形成的现场施工质量保证的制度性和程序性的文件体系，为现场施工管理组织注入质量控制的活力和机制。施工质量保证体系的特点是：系统性、互动性、双重性、一次性。

### 5.2.3 质量管理体系的运行

影响项目质量管理体系有效运行的因素主要有以下几方面：项目管理者参与和关心质量管理体系不够；建立的质量管理体系未能结合项目实际情况；质量管理体系的相关程序文件落实机械化；缺乏质量管理体系的培训，管理人员的管理理念不强、管理水平较低；在建立质量管理体系过程中，对个别环节未实施或识别不足等。以上这些因素，给项目质量管理体系的有效运行和持续改进带来了一系列问题。

改进措施及建议：

(1) 要改进项目领导层的观念。建立有效的质量管理体系，必须由领导层亲自参与、有效推动、有效监督和积极引导，才能实现体系的有效运行。



(2) 坚持将培训作为质量体系运行的中心任务,宣传指导和职业技能培训两手都要抓,两手都要硬,对不同层次人员采用不同的培训方式和要求;坚持内部质量审核的规范化、正常化,通过审核,对查出的问题及时纠正,对潜在问题有效预防,使质量管理体系运行进入良性循环,形成自我完善、自我约束和自我改进机制。

(3) 要发挥全员的作用。应充分重视人力资源的构建,提高各级人员的质量意识、业务意识、事业心、责任心、职业道德以及适应本职工作的能力,使员工在管理、知识、技能等方面得到全面及时的培训,以保证企业质量管理体系有效运行。

(4) 要改进管理体系咨询机构的工作导向,完善内部管理,提高咨询人员思想素质和业务素质,全面提高咨询质量。

#### 5.2.4 质量管理体系的认证

工程类相关企业在具体工程项目实施中会根据不同项目及所处角度建立不同的项目质量管理体系,但这些项目质量管理体系均以企业质量管理体系为指导及标准进行细化、延伸。建筑施工企业质量管理体系是企业为实施质量管理而建立的管理体系,通过第三方质量认证机构的认证,为该企业的工程承包经营和质量管理奠定基础。企业质量管理体系应按照国家 GB/T 19000—2008 质量管理体系族标准进行建立和认证。

企业质量管理体系的认证程序如下。

##### 1. 质量体系认证的申请

- (1) 申请人提交一份正式的由其授权代表签署的申请书;
- (2) 认证中心根据申请人的需要提供有关公开文件;
- (3) 认证中心在收到申请方申请材料之日起,经合同评审以后 30 天内作出受理、不受理或改进后受理的决定,并通知委托方;
- (4) 双方签订“质量体系认证合同”;
- (5) 收到的信息将用于现场审核评定的准备。

##### 2. 现场审核前的准备

(1) 在现场审核前,申请方按 ISO9000 标准建立的文件化质量体系,运行时间应达到 3 个月,至少提前 2 个月向认证中心提交质量手册及所需相关文件。

(2) 认证中心准备组建审核组,指定专职审核员或审核组长作为正式审核的一部分进行质量手册审查,审查以后填写《质量手册审查表》通知受审核方,并保存记录。

(3) 认证中心应准备在文件审查通过以后,与受审核方协商确定审核日期并考虑必要的管理安排。在初次审核前,受审核方应至少提供一次内部质量审核和管理评审的实施记录。

(4) 认证中心任命一个合格的审核组,确定审核组长、组成,审核组代表认证中心实施现场审核。

(5) 认证中心正式任命审核组,编制审核计划,审核计划和日期应得到受审核方的同意,必要时可在编制审核计划之前,安排初访受审核方,察看现场,了解特殊要求。





### 3. 现场审核

审核依据受审核方选定的认证标准，在合同确定的范围内审核受审核方的质量体系，主要程序为：

- (1) 召开首次会议；
- (2) 实施现场审核；
- (3) 审核组编写审核报告，做出审核结论；
- (4) 向受审核方通报审核情况、结论；
- (5) 召开末次会议，宣读审核报告，受审方对审核结果进行确认；
- (6) 认证中心跟踪受审方对不符合项采取纠正措施的效果。

### 4. 认证批准

(1) 认证中心对审核结论进行审定、批准，自现场审核后一个月内最迟不超过二个月通知受审核方，并纳入认证后的监督管理。

(2) 认证中心负责认证合格后注册登记，颁发由认证中心总经理批准的认证证书，并在指定的出版物上公布质量体系认证注册单位名录。

(3) 对不能批准认证的企业，认证中心要给予正式通知，说明未能通过的理由，企业再次提出申请，至少需经6个月后才能受理。

## 5.3 工程项目质量控制

### 5.3.1 设计阶段工程质量控制

工程勘察设计单位作为工程建设质量主体的参与方，是工程勘察、设计质量的第一责任人，也是工程质量管理的主要关口，工程勘察设计单位的质量管理对于工程项目质量起着前瞻性、决定性的作用。

(1) 进行工程设计阶段的质量控制应建立比较完善可行的质量管理制度及监督落实机制：

- ① 建立健全质量管理的长效机制。
- ② 建立明晰的勘察设计任务工作程序制度。
- ③ 建立设计图纸和技术文件的设计质量审查制度。
- ④ 建立健全质量监督检查制度。
- ⑤ 建立健全工程勘察设计文件档案管理制度。
- ⑥ 建立健全现场服务制度，切实加强现场服务工作。

(2) 严格执行相关法律法规、规范标准和勘察设计文件深度规定。各勘察设计单位要严格执行相关法律法规、规范标准，不得接受建设单位的明示或暗示，违反工程建设强制性标准和节能设计标准，降低建设工程设计质量。

(3) 开展全面质量管理和贯彻 GB/T 19000—ISO9000 “系列标准”活动，建立健全质量管理和保证体系。各工程勘察设计单位要巩固深化全面质量管理，积极开展贯彻 GB/T



19000—ISO9000“系列标准”活动。

(4) 要加强人才培养,切实提高勘察设计人员的技术水平。工程勘察设计单位应制订技术人员中长期轮岗培训计划或采取其他行之有效的方式,组织管理人员、技术人员进行轮岗培训,系统学习工程建设相关法律法规、工程勘察设计文件深度规定和勘察设计规范、标准,及时传达学习国家和地方新出台的规范、标准和文件、政策精神,增强管理人员与技术人员法律意识和责任意识,切实提高管理水平与业务技术水平。

### 5.3.2 采购阶段工程质量控制

采购质量控制主要包括对采购产品及其供方的控制,制订采购要求和验证采购产品。建设项目中的工程分包,也应符合规定的采购要求。

物资采购部门采购物资应符合设计文件、标准、规范、相关法规及承包合同要求,如果项目部另有附加的质量要求,也应予以满足。

采购质量控制的流程如下。

#### 1. 分包服务

对各种分包服务选用的控制应根据其规模、对它控制的复杂程度区别对待。一般通过分包合同,对分包服务进行动态控制。

#### 2. 采购要求

采购要求是采购产品控制的重要内容。采购要求的形式可以是合同、订单、技术协议、询价单及采购计划等。

#### 3. 采购产品验证

只有控制住采购过程中的重要环节,才能保证工程选用的材料、设备符合要求,才能创造出符合要求的建筑工程产品。

### 5.3.3 施工阶段工程质量控制

工程施工是确保建筑工程质量的关键阶段,为了确保结构安全、功能完善、装饰美观,需要从施工的每个工序、每个参与方的角度进行工程质量控制。

#### 1. 规范各责任主体质量行为,确保工程主体质量

建设工程质量是工程建设各方共同活动的结果,建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理单位及质量检测机构的质量行为直接影响工程质量,必须严格规范各单位的质量行为。尤其是建设单位,有选择勘察、设计、施工单位的权力,在整个建设活动中属于主导地位,如果建设单位提出不合理要求,客观上处于从属地位的其他责任主体单位往往会选择服从而放弃了原则。因此,建设单位为第一责任者。

#### 2. 严格执行施工图审查制度,确保设计质量及节能要求

(1) 《建设工程质量管理条例》明确规定,施工图未经审查批准的或审查不合格的,不



得用于施工。

(2) 严格按规定进行施工图审查,规范审图机构的质量行为,明确审查范围和内容,确保设计图纸质量。

(3) 建设单位办理施工许可证手续时,无施工图设计审查批准书的不予办理。

(4) 在施工过程中,涉及结构安全和使用功能的重大设计修改变更和技术处理方案,必须重新报审,未经审查和审查不合格的,不得用于施工。

### 3. 严格进行施工现场质量管理检查

施工准备是奠定正式开工的基础,也是确保工程质量的重要前提,因此在正式开工前必须做好施工准备工作,具体准备内容包括:

- (1) 组织工地会议,进行图纸会审和设计交底;
- (2) 制订现场管理制度和质量责任制度;
- (3) 主要技术人员和工种操作上岗证书及人员培训;
- (4) 施工组织设计及施工方案;
- (5) 施工技术标准及验收规范;
- (6) 工程质量检验制度;
- (7) 现场材料、设备存放管理等。

### 4. 加强检测,确保工程质量

建设单位要根据工程施工的内容和各功能的重要程度及施工现场质量情况对工程施工质量及系统功能进行随机抽样,科学定量分析其内在质量,及时发现和消除质量隐患,确保工程质量目标的实现。具体检查内容包括:

- (1) 根据系统质量控制目标,确定系统检测所选用的检测设备,制订详细的检测方案。
- (2) 确定工程检测范围、检测程序、检测项目、检测抽样方法及数量、检测记录及报告形式、不合格检测结果的处理办法等。
- (3) 用科学数据对工程施工质量进行判定,实现由人工定性判断向仪器定量检测的转化,为确保工程质量奠定基础。

## 5.3.4 竣工验收阶段质量控制

单位工程质量验收也称为质量竣工验收,是建筑工程投入使用前的最后一次验收,也是最重要的一次验收。验收合格的条件有如下五方面。

(1) 构成单位工程的各分部工程应该合格,并且有关的资料文件应完整,此外还须进行以下三方面的检查:

① 涉及安全和使用功能的部分工程应进行检验资料的复查。不仅要全面检查其完整性(不得有漏检缺项),而且对分部工程验收时补充进行的见证抽样检验报告也要复核。这种强化验收的手段体现了对安全和主要使用功能的重视。

② 对主要使用功能还须进行抽查。使用功能的检查是对建筑工程和设备安装工程最终质量的综合检验,也是用户最关心的内容。因此,在分项、分部工程验收合格的基础上,竣工验收时再作全面检查。抽查项目是在检查资料文件的基础上由参加验收的各方人员商定,





并用计量、计数的抽样方法确定检查部位。检查按有关专业工程施工质量验收标准的要求进行。

③ 还须由参加验收的各方人员共同进行观感质量检查。观感质量验收, 往往难以定量, 只能以观察、触摸或简单量测的方式进行, 并由个人的主观印象判断, 检查结果并不给出“合格”或“不合格”的结论, 而是综合给出质量评价, 最终确定是否通过验收。

(2) 工程记录。单位工程技术负责人应按编制竣工资料的要求收集和整理原材料、构件、零配件和设备的质量合格证明材料、验收材料, 各种材料的试验检验资料, 隐蔽工程、分项工程和竣工工程验收记录, 其他的施工记录等。

(3) 技术资料的整理。技术资料, 特别是永久性技术资料, 是施工项目进行竣工验收的主要依据, 也是项目施工情况的重要记录。因此, 技术资料的整理要符合有关规定及规范的要求, 必须做到准确、齐全, 能够满足建设工程进行维修、改造、扩建时的需要。

(4) 施工质量缺陷的处理。根据施工质量缺陷的程度不同, 确定其处理措施: 修补处理、返工处理、限制使用、不做处理等, 需要通过处理后进行验收使用的, 要监督控制其处理过程。

(5) 工程竣工文件的编制和移交。工程项目交接是在工程质量验收之后, 由承包单位向业主移交项目所有权的过程。工程项目移交前, 施工单位要编制竣工结算书, 还应对成套工程技术资料进行分类整理, 编目建档。

### 5.3.5 全面质量控制概念

全面质量控制是以组织全员参与为基础的质量管理方式。

全面质量控制代表了质量管理发展的最新阶段, 起源于美国, 后来在其他一些工业发达国家开始推行, 并且在实践运用中逐渐发展。20 世纪 80 年代后期以来, 全面质量控制得到了进一步的扩展和深化, 逐渐由早期的 TQC (Total Quality Control, 全面质量控制) 演化为 TQM (Total Quality Management, 全面质量管理), 其含义远远超出了一般意义上的质量管理的领域, 而成为一种综合的、全面的经营管理方式和理念。其包含的意义有如下几方面。

(1) 全面控制, 即以优质为中心, 实行全员工、全过程、全方位控制。

(2) 全面质量, 包括产品质量和工作质量。

(3) 全面质量管理的四个阶段: ①计划 (Plan); ②实行 (Do); ③检查 (Check); ④处理 (Action)。

即首先制订工作计划, 然后实施, 并进行检查, 对检查出的质量问题提出改进措施。这四个阶段有先后、有联系, 头尾相接, 每执行一次为一个循环, 称为 PDCA 循环, 每个循环相对上一循环都有一个提高。

## 5.4 工程项目质量验收和保修

### 5.4.1 施工过程质量验收

施工过程的质量验收包括以下验收环节, 验收后留下完整的质量验收记录和资料, 为工



工程项目竣工质量验收提供依据。

### 1. 检验批质量验收

所谓检验批，是指“按同一的生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的，由一定数量样本组成的检验体”，“检验批可根据施工及质量控制和专业验收需要按楼层、施工段、变形缝等进行划分”。国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013）规定：

（1）检验批应由监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人等进行验收。

（2）检验批合格质量应符合下列规定：主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格；具有完整的施工操作依据、质量检查记录。主控项目是指建筑工程中对安全、卫生、环境保护和公众利益起决定性作用的检验项目。因此，主控项目的验收必须从严要求，不允许有不符合要求的检验结果，主控项目的检查具有否决权。除主控项目以外的检验项目称为一般项目。

### 2. 分项工程质量验收

按照国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013）规定，分项工程应按主要工种、材料、施工工艺、设备类别等进行划分。分项工程可由一个或若干检验批组成。

（1）分项工程应由监理工程师（建设单位项目技术负责人）组织施工单位项目专业质量（技术）负责人进行验收。

（2）分项工程质量验收合格应符合下列规定：分项工程所含的检验批均应符合合格质量的规定；分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整。

### 3. 分部工程质量验收

按照国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2013）规定，分部工程的划分应按专业性质、建筑部位确定；当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别等分为若干子分部工程。

（1）分部工程应由总监理工程师（建设单位项目负责人）组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行验收；地基与基础、主体结构分部工程的勘察、设计单位工程项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人也应参加相关分部工程验收。

（2）分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：所含分项工程的质量均应验收合格；质量控制资料应完整；地基与基础、主体结构和设备安装等9个分部工程有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定；观感质量验收应符合要求。

## 5.4.2 竣工质量验收

施工项目竣工质量验收是施工质量控制的最后一个环节，是对施工过程质量控制成果的全面检验，是从终端把关方面进行质量控制。未经验收或验收不合格的工程，不得交付使用。



工程项目竣工验收工作,通常可分为三个阶段,即竣工验收的准备、初步验收(预验收)和正式验收。

### 1. 竣工验收的准备

参与工程建设的各方均应做好竣工验收的准备工作。其中建设单位应完成组织竣工验收班子、审查竣工验收条件、准备验收资料、做好建设项目档案、清理工程款项、办理工程结算手续等方面的准备工作;监理单位应协助建设单位做好竣工验收资料的准备(包括整理各项交工文件、技术资料并提出交工报告),组织准备工程预验收;设计单位应做好资料整理和工程项目清理等工作。

### 2. 初步验收(预验收)

当工程项目达到竣工验收条件后,施工单位在自检合格的基础上,填写工程竣工报验单,并将全部资料报送监理单位,申请竣工验收。监理单位根据施工单位报送的工程竣工报验申请,由总监理工程师组织专业监理工程师,对竣工资料进行审查,并对工程质量进行全面检查,对检查中发现的问题督促施工单位及时整改。经监理单位检查验收合格后,由总监理工程师签署工程竣工报验单,并向建设单位提出质量评估报告。

### 3. 正式验收

项目主管部门或建设单位在接到监理单位的质量评估和竣工报验单后,经审查,确认符合竣工验收条件和标准,即可组织正式验收。竣工验收由建设单位组织,验收组由建设、勘察、设计、施工、监理和其他有关方面的专家组成,验收组可下设若干个专业组。建设单位应在工程竣工验收7个工作日前将验收的时间、地点及验收组名单书面通知当地工程质量监督站。

## 5.4.3 工程保修期管理

工程保修期的质量管理主要体现在通过工程的实际交付使用过程,逐渐发现工程中未表现出来的、质量性能不稳定的各种特殊情况,并采取措施进行处理。工程质量保修期是对工程质量的检验,一般的质量问题在质量保修期内暴露出来,施工单位对暴露出的问题进行处理,同时检查类似工序的质量情况,发现有类似问题或其他问题进行统一处理,使其能够达到工程的质量控制目标或设计功能。工程保修期的质量管理是工程施工阶段质量控制的延伸和补充,以保证工程质量更加接近设计目标。工程保修期的质量管理原则是发现问题及时处理、类同问题处理。

## 5.5 工程项目质量事故处理

### 5.5.1 工程项目质量事故处理依据

质量事故处理的主要依据有四个方面:质量事故的实况资料;具有法律效力的、得到有



关当事各方认可的工程承包合同、设计委托合同、材料或设备购销合同及监理合同或分包合同等合同文件；相关技术文件、档案；相关建设法规。

### 1. 质量事故的实况资料

施工单位的质量事故调查报告：质量事故发生后，施工单位有责任就所发生的质量事故进行周密的调查、研究掌握情况，并在此基础上写出调查报告，提交监理工程师和业主。

监理单位调查研究所获得的第一手资料。

### 2. 有关合同及合同文件

所涉及的合同文件可以是：工程承包合同、设计委托合同、设备与器材购销合同、监理合同等。

### 3. 有关的技术文件和档案

具体包括：有关的设计文件；与施工有关的技术文件、档案和资料，如施工组织设计或施工方案、施工计划、施工记录、施工日志等；有关建筑材料的质量证明资料；现场制备材料的质量证明资料；质量事故发生后，对事故状况的观测记录、试验记录或试验报告等；其他有关资料。

### 4. 相关的建设法规

与工程质量及质量事故处理有关的有以下五类：勘察、设计、施工、监理等单位资质管理方面的法规；从业者资格管理方面的法规；建筑市场方面的法规；建筑施工方面的法规；关于标准化管理方面的法规。

## 5.5.2 工程项目质量事故处理原则及程序

《建筑法》明确规定：任何单位和个人对建筑工程质量事故、质量缺陷都有权向建设行政主管部门或者其他有关部门进行检举、控告、投诉。

重大质量事故发生后，事故发生单位必须以最快的方式，向上级建设行政主管部门和事故发生地的市、县级建设行政主管部门及检察、劳动部门报告，且以最快的速度采取有效措施抢救人员和财产，严格保护事故现场，防止事故扩大，24小时之内写出书面报告，逐级上报。重大事故的调查由事故发生地的市、县级以上建设行政主管部门或国务院有关主管部门组成调查小组负责进行。

重大事故处理完毕后，事故发生单位应尽快写出详细的事故处理报告，并逐级上报。特别重大事故的处理程序应按国务院发布的《特别重大事故调查程序暂行规定》及有关要求进行。

质量事故处理的一般工作程序如下：事故调查→事故原因分析→结构可靠性鉴定→事故调查报告→事故处理设计→施工方案确定→施工→检查验收→结论。若处理后仍不合格，需要重新进行事故处理设计及施工直至合格。有些质量事故在进行事故处理前需要先采取临时防护措施，以防事故扩大。

对于事故的处理，往往涉及单位、个人的名誉，涉及法律责任及经济赔偿等，事故的有



关者常常试图减少自己的责任,干扰正常的调查工作。所以对事故的调查分析,一定要排除干扰,以法律、法规为准绳,以事实为依据,按公正、客观的原则进行。

## 5.6 数理统计方法在工程项目质量管理中的应用

### 5.6.1 工程项目质量控制的分析方法

工程项目质量控制的统计分析方法包括:调查表法、分层法、排列图法和因果分析法。

#### 1. 统计调查表法

统计调查表法又称统计调查分析法,它是使用专门设计的统计表对质量数据进行收集、整理和粗略分析质量状态的一种方法。

在质量控制活动中,利用统计调查表收集数据,简便灵活,便于整理,实用有效。它没有固定格式,可根据需要和具体情况,设计出不同的统计调查表。常用的有:分项工程作业质量分布调查表、不合格项目调查表、不合格原因调查表、施工质量检查评定用调查表等。

统计调查表往往同分层法结合起来应用,可以更好、更快地找出问题的原因,以便采取改进的措施。

#### 2. 分层法

分层法又叫分类法,是将调查收集的原始数据,根据不同的目的和要求,按某一性质进行分组、整理的分析方法。分层的结果使数据各层间的差异突出地显示出来,层内的数据差异减少了。在此基础上再进行层间、层内的比较分析,可以更深入地发现和认识质量问题的原因。由于产品质量是多方面因素共同作用的结果,所以对同一批数据,可以按不同性质分层,使我们能从不同角度来考虑、分析产品存在的质量问题和影响因素。

常用的分层标志有:按操作班组或操作者分层;按使用机械设备型号分层;按操作方法分层;按原材料供应单位、供应时间或等级分层;按施工时间分层;按检查手段、工作环境等分层。

分层法是质量控制统计分析方法中最基本的一种方法,其他统计方法一般都要与分层法配合使用,如排列图法、直方图法、控制图法、相关图法等,常常是首先利用分层法将原始数据分门别类,然后再进行统计分析。

#### 3. 排列图法

排列图法是利用排列图寻找影响质量主次因素的一种有效方法。排列图又叫帕累托图或主次因素分析图,它是由两个纵坐标、一个横坐标、几个连起来的直方形和一条曲线组成的。左侧的纵坐标表示频数,右侧纵坐标表示累计频率,横坐标表示影响质量的各个因素或项目,按影响程度大小从左至右排列,直方形的高度示意某个因素的影响大小。实际应用中,通常按累计频率划分为(0%~80%)、(80%~90%)、(90%~100%)三部分,与其对应的影响因素分别为A、B、C三类。A类为主要因素,B类为次要因素,C类为一般因素。





排列图可以形象、直观地反映主次因素。其主要应用有：按不合格点的内容分类，可以分析造成质量问题的薄弱环节；按生产作业分类，可以找出生产不合格品最多的关键过程；按生产班组或单位分类，可以分析比较各单位技术水平和质量管理水平；将采取提高质量措施前后的排列图对比，可以分析措施是否有效；此外还可以用于成本费用分析、安全问题分析等。

#### 4. 因果分析法

因果分析图法是利用因果分析图来系统整理分析某个质量问题（结果）与其产生原因之间关系的有效工具。因果分析图也称特性要因图，又因其形状而常被称为树枝图或鱼刺图。

因果分析图由质量特性（即质量结果指某个质量问题）、要因（产生质量问题的主要原因）、枝干（指一系列箭线表示不同层次的原因）、主干（指较粗的直接指向质量结果的水平箭线）等组成，如图 5-1 所示。

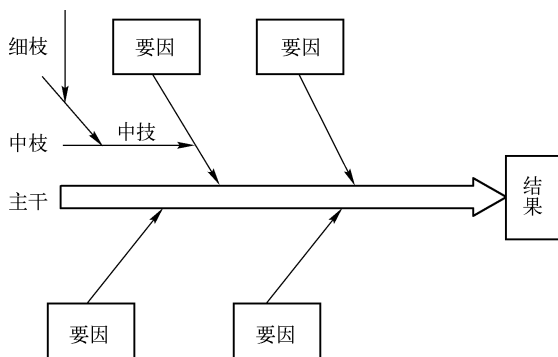


图 5-1 因果分析图示例

#### 5.6.2 绘制和使用因果分析图时应注意的问题

(1) 集思广益。绘制时要求绘制者熟悉专业施工方法技术，调查、了解施工现场实际条件和操作的具体情况。要以各种形式，广泛收集现场工人、班组长、质量检查员、工程技术人员的意见，集思广益，相互启发，相互补充，使因果分析更符合实际。

(2) 制订对策。绘制因果分析图不是目的，而是要根据图中所反映的主要原因，制订改进的措施和对策，限期解决问题，保证产品质量。具体实施时，一般应编制一个对策计划表。

### 复习题

1. 影响工程的因素归纳起来主要有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_，简称 4M1E 因素。
2. 质量管理体系的文件主要由 \_\_\_\_\_、程序文件、\_\_\_\_\_ 和质量记录等构成。
3. 企业质量管理体系应按照 \_\_\_\_\_ 质量管理体系族标准进行建立和认证。



4. 工程项目移交前,施工单位要编制\_\_\_\_\_,还应对成套\_\_\_\_\_进行分类整理,编目建档。

5. \_\_\_\_\_是施工项目进行竣工验收的主要依据,也是项目施工情况的重要记录。

6. 作业计划的编制,要注意在不同项目间同时施工的平衡协调;确定对施工项目进度计划分期实施的方案;施工项目要分解为工序,以满足指导作业的要求,并明确进度日程。  
( )

# 第6章 工程项目职业健康安全与环境管理

## 6.1 工程项目职业健康安全与环境管理概述

### 6.1.1 职业健康安全与环境管理的目的和任务

建设工程项目的职业健康安全管理的目的保护产品生产者和使用者的健康与安全；控制影响工作场所内员工、临时工作人员、合同方人员、访问者和其他有关部门人员健康和安全的条件和因素；考虑和避免因使用不当对使用者造成的健康和安全的危害。

建设工程项目环境管理的目的是保护生态环境，使社会的经济发展与人类的生存环境相协调；控制作业现场的各种粉尘、废水、废气、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害；考虑能源节约和避免资源的浪费。

职业健康安全与环境管理是建筑生产组织（企业）为达到建筑工程的职业健康安全与环境管理的目的指挥和控制组织的协调活动，包括制订、实施、实现、评审和保持职业健康安全与环境方针所需的组织机构、计划活动、职责、惯例、程序、过程和资源。不同的组织（企业）根据自身的实际情况制订方针，并为实施、实现、评审和保持（持续改进）而建立组织机构、策划活动、明确职责、遵守有关法律法规和惯例、编制程序控制文件，实行过程控制并提供人员、设备、资金和信息资源，保证职业健康安全环境管理任务的完成。对于职业健康安全与环境密切相关的任务，可一同完成。

### 6.1.2 工程项目职业健康安全与环境管理的特点

（1）建筑产品的固定性和生产的流动性以及受外部环境影响因素较多，决定了职业健康安全与环境管理的复杂性，建筑产品生产过程中生产人员、工具与设备的流动性，主要表现为：

- ① 工地不同建筑之间流动；
- ② 同一建筑不同建筑部位之间流动；
- ③ 一个建筑工程项目完成后，又要向另一新项目动迁的流动。

（2）建筑产品受不同外部环境影响的因素较多，主要表现为：

- ① 露天作业多；
- ② 气候条件变化的影响；
- ③ 工程地质和水文条件的变化；
- ④ 地理条件和地域资源的影响。





(3) 由于生产人员、工具和设备的交叉和流动作业,受不同外部环境的影响因素较多,所以健康安全与环境管理很复杂,稍有考虑不周就会出现问题。

### 6.1.3 职业健康安全与环境管理的多样性

(1) 建筑产品的多样性决定了生产的单件性。每一个建筑产品都要根据其特定要求进行施工,主要表现如下:

- ① 不能按同一图纸、同一施工工艺、同一生产设备进行批量重复生产;
- ② 施工生产组织及机构变动频繁,生产经营的“一次性”特征特别突出;
- ③ 生产过程中试验性研究课题多,所遇到的新技术、新工艺、新设备、新材料给职业健康安全与环境管理带来不少难题。
- ④ 对于每个建设工程项目都要根据其实际情况,制订健康安全与环境管理计划,不可相互套用。

(2) 产品生产过程的连续性和分工性决定了职业健康安全与环境管理的协调性。建筑产品不能像其他许多工业产品一样可以分解为若干部分同时生产,而必须在同一固定场地按严格程序连续生产,上一道程序不完成,下一道程序就不能进行(如基础→主体→屋顶),上一道工序生产的结果往往会被下一道工序所掩盖,而且每一道程序都由不同的人员和单位来完成。因此,在职业健康安全与环境管理中要求各单位和各专业人员横向配合和协调,共同注意产品生产过程接口部分的健康安全和环境管理的协调性。

(3) 产品的委托性决定了职业健康安全与环境管理的不符合性。建筑产品在建造前就确定了买主,按建设单位特定的要求委托进行生产建造。而在建设工程市场供大于求的情况下,业主经常会压低标价,造成生产单位对健康安全与环境管理的费用投入减少,不符合健康安全与环境管理有关规定的现象时有发生。这就要求建设单位和生产组织都必须重视对健康安全和环保费用的投入,不可不符合健康安全与环境管理的要求。

(4) 产品生产的阶段性决定职业健康安全与环境管理的持续性。一个建设工程项目从立项到投产使用要经历五个阶段,即设计前的准备阶段(包括项目的可行性和研究立项)、设计阶段、施工阶段、使用前的准备阶段(包括竣工验收和试运行)、保修阶段。这五个阶段都要十分重视项目的安全和环境问题,持续不断地对项目各个阶段可能出现的安全和环境问题实施管理。否则,一旦在某个阶段出现安全问题和环境问题就会造成投资的巨大浪费,甚至导致工程项目建设的夭折。

(5) 产品的时代性和社会性决定环境管理的多样性和经济性。

① 时代性:建设工程产品是时代政治、经济、文化、风俗的历史记录,展现了不同时代的艺术风格和科学文化水平,反映了一定社会的、道德的、文化的、美学的艺术效果,成为可供人们观赏和旅游的景观。

② 社会性:建设工程产品是否适应可持续发展的要求,工程的规划、设计、施工质量的好坏,受益和受害的不仅仅是使用者,而是整个社会,影响社会持续发展的环境。

③ 多样性:除了考虑各类建设工程(民用住宅、工业厂房、道路、桥梁、水库、管线、航道、码头、港口、医院、剧院、博物馆、园林、绿化等)使用功能与环境相协调外,还应考虑各类工程产品的时代性和社会性要求,其涉及的环境因素多种多样,应逐一加以评价和分析。



④ 经济性：建设工程不仅应考虑建造成本的消耗，还应考虑其寿命期内的使用成本消耗。环境管理注重包括工程使用期内的成本，如能耗、水耗、维护、保养、改建更新的费用。并通过比较分析，判定工程是否符合经济要求，一般采用生命周期法作为对其进行管理的参考。另外，环境管理要求节约资源，以减少资源消耗来降低环境污染，二者是完全一致的。

## 6.2 职业健康安全管理体系与环境管理体系

职业健康安全管理体系：总的管理体系的一部分，便于组织对与业务相关的职业健康风险的管理。它包括为制订、实施、实现、评审和保持职业健康安全方针所需的组织结构、策划活动、职责、惯例、程序、过程的资源。

环境管理体系：整个管理体系的一个组成部分，包括为制订、实施、实现、评审和保持环境方针所需的组织的结构、计划活动、职责、惯例、程序、过程和资源。

### 6.2.1 职业健康安全管理体系内容及相互关系

#### 1. 基本内容

职业健康安全管理体系的基本内容由 5 个一级要素和 17 个二级要素构成：职业健康安全方针（职业健康安全方针）、规划（对危险源识别，风险评价和风险控制的策划、法规和其他要求、目标、职业健康安全管理体系方案）、实施与运行（机构和职责、培训、意识和能力、协商和沟通、文件、文件和资料控制、运行控制、应急准备和响应）、检查和纠正措施（绩效测量和监视、事故，事件，不符合，纠正与预防措施、记录与记录管理、审核）、管理评审（管理评审）。

#### 2. 各类要素之间的关系

在职业健康安全管理体系中，17 个要素相互联系、相互作用，共同有机地构成了职业健康安全管理体系的一个整体。

为了更好地理解职业健康安全管理体系要素间的关系，可将其分为两类：一类是体现体系主体框架和基本功能的核心要素；另一类是支持体系主体框架和保证实现基本功能的辅助性要素。

##### 1) 核心要素

核心要素包括职业健康安全方针、对危险源辨识、风险评价和风险控制的策划、法规和其他要求、目标、结构和职责、职业健康安全管理体系方案、运行控制、绩效测量和监视、审核和管理评审 10 个要素。

##### 2) 辅助性要素

辅助要素包括培训、意识和能力，协商和沟通，文件，文件和资料控制，应急准备和响应，事故、事件、不符合、纠正和预防措施，以及记录和记录管理共 7 个要素。

##### 3) 各要素的目的和意图

建设工程生产在进行职业健康安全管理体系时要体现职业健康安全管理体系的每一个要素的



基本内容，要深刻理解各要素的目的和意图。

### 3. 职业健康安全管理体系各要素的目标和意图

#### 1) 职业健康安全方针

- (1) 确定职业健康安全的总方向和总原则，以及职责和绩效目标。
- (2) 表明组织对职业健康安全的承诺，特别是最高管理者的承诺。
- (3) 对危险源辨识、风险评价和风险控制的策划。
- (4) 对危险源辨识和风险评价，组织对其管理范围内的重大职业健康安全危险源有一个清晰的认识和总的评价，并且明确应控制的职业健康安全风险。
- (5) 建立危险源辨识、风险评价和风险控制与其他要素之间的联系，为组织的整个职业健康安全体系奠定基础。
- (6) 更好地履行组织的基本法律义务，持续地识别、评价和控制职业健康安全风险。

#### 2) 法规和其他要求

- (1) 促进组织认识和了解其所应履行的法律义务，对其影响有一个清醒的认识，并就此信息与员工进行沟通。
- (2) 识别对职业健康安全法规和其他要求的需求和获取途径。

#### 3) 目标

- (1) 使组织的职业安全方针能够真正得到落实。
- (2) 保证组织内部对职业健康安全方针的各方面建立可测量的目标。

#### 4) 职业健康安全管理方案

- (1) 寻求实现职业健康安全方针和目标的途径和方法。
- (2) 制订适宜的战略和行动计划，实现组织所确定的各项目标。

#### 5) 结构和职责

- (1) 建立适合职业健康安全管理体系的组织结构。
- (2) 确定管理体系实施和运行过程中有关人员的作用、职责和权限。
- (3) 确定实施、控制和改进管理体系的各种资源。

#### 6) 培训、意识和能力

- (1) 增强员工的职业健康安全意识。
- (2) 确保员工有能力履行相应的职责，完成影响工作场所内职业健康安全任务。

#### 7) 协商和沟通

- (1) 确保与员工和其他相关方就有关职业健康安全的信息进行相互沟通。
- (2) 鼓励所有受组织运行影响的人员参与职业健康安全事务，对组织的职业健康安全方针和目标予以支持。

#### 8) 文件

- (1) 确保组织的职业健康安全管理体系得到充分理解并有效运行。
- (2) 按有效性和效率要求，尽量减少文件的数量。

#### 9) 文件和资料控制

- (1) 建立并保持文件和资料的控制程序。
- (2) 识别和控制体系运行和职业健康安全活动绩效的关键文件和资料。



#### 10) 运行控制

(1) 制订计划和安排,确定控制和预防措施有效实施。

(2) 根据实现职业健康安全的方针、目标、遵守法规和其他要求的需要,使风险有关的运行和活动均处于受控状态。

#### 11) 应急准备和响应

(1) 主动评价潜在的事故或紧急情况,识别应急响应需求。

(2) 制订应急准备和响应计划,以减少和预防可能引发的病症和突发事件造成的伤害。

#### 12) 绩效测量和监视

持续不断地对组织的职业健康安全绩效进行监测和测量,以保证体系的有效运行。

#### 13) 事故、事件、不符合、纠正和预防措施

(1) 通过建立有效程序和报告制度,调查和评估事故、事件和不符合情况。

(2) 预防事故、事件及不符合情况的进一步发生。

(3) 探测、分析和消除不符合的潜在根源,确认所采取纠正和预防措施的有效性。

#### 14) 记录和记录管理

(1) 证实体系处于有效运行状态。

(2) 将体系和要求的符合性形成文件。

#### 15) 审核

(1) 持续评估组织的职业健康安全管理体系的有效性。

(2) 组织通过内部审核方案,自我评审本组织建立的职业健康安全体系与 GB/T 28001 体系标准要求的符合性。

(3) 确定对形成文件的程序的符合程度。

(4) 评价管理体系是否有效满足组织的职业健康安全目标。

#### 16) 管理评审

(1) 评价管理体系是否完全实施和是否继续保持。

(2) 评价组织的职业健康安全方针是否继续适合。

(3) 为了组织的未来发展要求,重新制订组织的职业健康安全目标或修改现有的职业健康目标,并考虑为此是否需要修改有关的职业健康安全管理体系的要素。

## 6.2.2 环境管理体系内容及相互关系

### 1. 环境管理体系内容

环境管理体系的基本内容由 5 个一级要素和 17 个二级要素构成:环境方针(环境方针)、规划(环境因素、法律和其他要求、目标和指标、环境管理方案)、实施与运行(机构和职责、培训、意识和能力、信息交流、环境管理体系文件、文件控制、运行控制、应急准备和响应)、检查和纠正措施(监测和测量、不符合,纠正与预防措施、记录、环境管理体系审核)、管理评审(管理评审)。

### 2. 各类要素之间的关系

从 17 个要素的内容及其内在关系来看,相互之间有一定的逻辑关系,如图 6-1 所示。

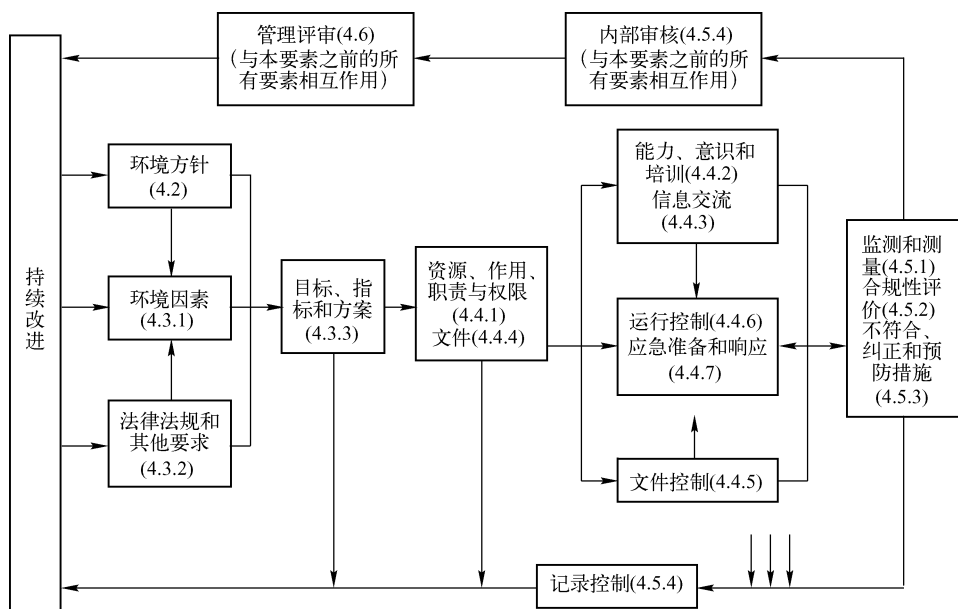


图 6-1 环境管理体系要素关系图

### 3. 各要素的理解要点

#### 1) 环境方针

- (1) 制订环境方针是最高管理者的责任。
- (2) 环境方针的内容必须包括对遵守法律及其他要求、持续改进和预防污染的承诺。
- (3) 环境方针应适合组织的规模、行业特点，要有个性。
- (4) 环境方针在管理上要求形成文件，便于员工理解和相关方获取。

#### 2) 环境因素

(1) 识别和评价环境因素，以确定组织的环境因素和重要环境因素；识别环境因素时要考虑到“三种状态”（正常、异常、紧急）、“三种时态”（过去、现在、将来）、向大气排放、向水体排放、废弃物处理、土地污染、原材料和自然资源的利用、其他当地环境问题。

(2) 应及时更新环境方面的信息，以确保环境因素识别的充分性和重要环境因素评价的科学性。

#### 3) 法律和其他要求

- (1) 组织应建立并保持程序以保证活动、产品或服务中环境因素遵守法律和其他要求。
- (2) 组织还应建立获得相关法律和其他要求的渠道，包括对变动信息的跟踪。

#### 4) 目标和指标

(1) 组织内部各管理层次、各有关部门和岗位在一定时期内均应有相应的目标和指标，并用文本表示。

(2) 组织在建立和评审目标时，应考虑的因素主要有：环境影响因素、遵守法律法规和其他要求的承诺、相关方要求等。

(3) 目标和指标应与环境方针中的承诺相呼应。





### 5) 环境管理方案

(1) 组织应制订一个或多个环境管理方案，其作用是保证环境目标和指标的实现。

(2) 方案的内容一般可以有：组织的目标、指标的分解落实情况，使各相关层次与职能在环境管理方案与其所承担的目标、指标相对应，并应规定实现目标、指标的职责、方法和时间表等。

(3) 环境管理方案应随情况变化及时做出相应修订。

### 6) 组织结构和职责

(1) 环境管理体系的有效实施要靠组织的所有部门承担相关的环境职责。

(2) 必须对每一层次的任务、职责、权限做出明确规定，形成文件并予以传达。

(3) 最高管理者应指定管理者代表并明确其任务、职责、权限。

(4) 管理者代表应做到：对环境管理体系建立、实施、保持负责，并向最高管理者报告环境管理体系运行情况。

(5) 最高管理者应为环境管理体系的实施提供各种必要的资源。

### 7) 培训、意识和能力

(1) 组织应明确培训要求和需要特殊培训的工作岗位和人员。

(2) 建立培训程序，明确培训应达到的效果。

(3) 对可能产生重大影响的工作，要有必要的教育、培训、工作经验、能力方面的要求，以保证他们能胜任所承担的工作。

### 8) 信息交流

(1) 组织应建立对内对外双向信息交流的程序，其功能是：能在组织的各层次和职能间交流有关环境因素和管理体系的信息，以及外部相关方信息的接收、成文、答复。

(2) 特别注意涉及重要环境因素的外部信息的处理并记录其决定。

### 9) 环境管理体系文件

(1) 环境管理体系文件应充分描述环境管理体系的核心要素及其相互作用。

(2) 应给出查询相关文件的途径，明确查找的方法，使相关人员易于获取有效版本。

### 10) 文件控制

(1) 组织应建立并保持有效的控制程序，保证所有文件的实施。

(2) 环境管理文件应注明日期（包括发布和修订日期）、字迹清楚、标志明确，妥善保管并在规定期间予以保留；还应及时从发放和使用场所收回失效文件，防止误用。

(3) 应建立并保持有关制订和修改各类文件的程序。

(4) 环境管理体系重在运行和对环境因素的有效控制，应避免文件过于烦琐，以利于建立良好的控制系统。

### 11) 运行控制

(1) 运行控制是对组织环境管理体系实施控制的过程，其目的是实现组织方针和目标指标，其对象是与环境因素有关的运行与活动，其手段是编制控制程序。

(2) 组织的方针、目标、指标及与重要环境因素有关的运行和活动，应确保它们在程序的控制下运行；当某些活动有关标准在第三层文件中已有具体规定时，程序可予以引用。

(3) 对缺乏程序指导，可能偏离方针、目标、指标的运行应建立运行控制程序，但并不要求所有的活动和过程都建立相应的运行控制程序。



(4) 应识别组织使用的产品或服务中的重要环境因素,并建立和保持相应的文件程序,将有关程序与要求通报供方和承包方,以促使他们提供的产品或服务符合组织的要求。

#### 12) 应急准备和响应

(1) 组织应建立并保持一套程序,使之能有效确定潜在的事故或紧急情况,并在其发生前予以预防,减少可能伴随的环境影响;一旦有紧急情况发生,及时做出响应,尽可能减少由此造成的环境影响。

(2) 组织应考虑可能会发生的潜在事故和紧急情况(如组织在识别和评审重要环境因素时,就应包括这些方面的内容),采取预防和纠正的措施应针对潜在的和发生的原因。

(3) 必要时特别是在事故或紧急情况发生后,应对程序予以评审和修订,确保其切实可行。

(4) 可行时,定期按程序有关规定进行实验或演练。

#### 13) 监测和测量

(1) 对环境管理体系进行例行监测和测量,既是对体系运行状况的监督手段,又是发现问题及时采取纠正措施、实施有效运行控制的首要环节。

(2) 组织应建立文件程序,对可能产生重大环境影响的运行与活动的关键特性进行监测和测量,保证监测活动按规定进行。

(3) 监测的内容,通常包括:组织的环境绩效(如组织采取污染预防措施收到的效果,节省资源和能源的效果,对重大环境因素控制的结果等),有关的运行控制(对运行加以控制,监测其执行程序及运行结果是否偏离目标和指标),目标、指标和环境管理方案的实现程度,为组织评价环境管理体系的有效性提供充分的客观依据。

## 6.3 工程项目安全生产管理

### 6.3.1 安全生产管理的方针和目标

#### 1. 安全生产管理的方针

安全生产管理的目的是为了安全生产,因此安全控制的方针也应符合安全生产的方针,即“安全第一,预防为主”。

“安全第一”是把人身的安全放在首位,安全是为了生产,生产必须保证人身安全,充分体现了“以人为本”的理念。

“预防为主”是实现“安全第一”的最重要手段,采取正确的措施和方法进行安全控制,从而减少甚至消除事故隐患,尽量把事故消灭在萌芽状态,这是安全控制最重要的思想。

#### 2. 安全生产管理的目标

安全管理的目标是减少和消除生产过程中的事故,保证人员健康安全和财产免受损失。具体可包括:

(1) 减少或消除人的不安全行为的目标;





- (2) 减少或消除设备、材料的不安全状态的目标;
- (3) 改善生产环境和保护自然环境的目标;
- (4) 安全管理的目标。

### 6.3.2 安全生产管理特点

#### 1. 控制面广

由于建设工程规模较大,生产工艺复杂、工序多,在建造过程中流动作业多,高处作业多,作业位置多变,遇到的不确定因素多,所以安全控制工作涉及范围大,控制面广。

#### 2. 控制的动态性

由于建设工程项目的单件性,使得每项工程所处的条件不同,所面临的危险因素和防范措施也会有所改变。员工在转移工地后,熟悉一个新的工作环境需要一定的时间,有些工作制度和安全技术措施也会有所调整,员工同样有一个熟悉的过程。

#### 3. 控制系统交叉性

建设工程项目是开放系统,受自然环境和社会环境影响很大,安全控制需要把工程系统和环境系统、社会系统结合起来。

#### 4. 控制的严谨性

安全状态具有触发性,其控制措施必须严谨,一旦失控,就会造成损失和伤害。

### 6.3.3 安全生产技术措施及实施

#### 1. 建设工程施工安全技术措施计划

建设工程施工安全技术措施计划的主要内容包括:工程概况、控制目标、控制程序、组织机构、职责权限、规章制度、资源配置、安全措施、检查评价、奖惩制度等。

编制施工安全技术措施计划时,对结构复杂、施工难度大、专业性较强的工程项目,除制订项目总体安全保证计划外,还必须制订单位工程或分部分项工程的安全技术措施;对高处作业、井下作业等专业性强的作业,应制订单项安全技术规程,并应对管理人员和操作人员的作业资格和身体状况进行合格检查。制订和完善施工安全操作规程,编制各施工工种,特别是危险性较大工种的安全施工操作要求,作为规范和检查考核员工安全生产行为的依据。

施工安全技术措施包括安全防护设施的设置和安全预防措施,主要有 17 个方面的内容,如防火、防毒、防爆、防洪、防尘、防雷击、防触电、防坍塌、防物体打击、防机械伤害、防起重设备滑落、防高空坠落、防交通事故、防寒、防暑、防疫、防环境污染等方面措施。

#### 2. 施工安全技术措施计划的实施

##### 1) 安全生产责任制



建立安全生产责任制是实施施工安全技术措施计划的重要保证。安全生产责任制是指企业对项目经理部各级领导、各个部门、各类人员所规定的在他们各自职责范围内对安全生产应负责任的制度。

## 2) 安全教育

(1) 广泛开展安全生产的宣传教育,使全体员工真正认识到安全生产的重要性和必要性,懂得安全生产和文明施工的科学知识,牢固树立“安全第一”的思想,自觉地遵守各项安全生产法律法规和规章制度。

(2) 把安全知识、安全技能、设备性能、操作规程、安全法规等作为安全教育的主要内容。

(3) 建立安全教育考核制度,考核成绩要记入员工档案。

(4) 电工、电焊工、机操工、机动车辆司机等特殊工种工人,除一般安全教育外,还要进行专业安全技能培训,经考试合格持证后,方可独立操作。

(5) 采用新技术、新工艺、新设备施工和调换工作岗位时,也要进行安全教育,未经安全教育培训的人员不得上岗操作。

## 3) 安全技术交底

(1) 安全技术交底的基本要求:

① 项目经理部必须实行逐级安全技术交底制度,纵向延伸到班组全体作业人员;

② 技术交底必须具体、明确,针对性强;

③ 技术交底的内容应针对分部分项工程施工中给作业人员带来的潜在危害和存在的问题;

④ 应优先采用新的安全技术措施;

⑤ 应将工程概况、施工方法、施工程序、安全技术措施等向工长、班组长进行详细交底;

⑥ 定期向由两个以上作业队和多工种进行交叉施工的作业队伍进行书面交底;

⑦ 保持书面安全技术交底签字记录。

(2) 安全技术交底主要内容:

① 本工程项目的施工作业特点和危险点;

② 针对危险点的具体预防措施;

③ 应注意的安全事项;

④ 相应的安全操作规程和标准;

⑤ 发生事故后应及时采取的避难和急救措施。

## 6.3.4 安全检查

工程项目安全检查的目的是消除隐患、防止事故、改善劳动条件及提高员工安全生产意识,是安全控制工作的一项重要内容。通过安全检查,可以发现工程中的危险因素,以便有计划地采取措施,保证安全生产。施工项目的安全检查应由项目经理组织,定期进行。

### 1. 安全检查

可分为日常性检查、专业性检查、季节性检查、节假日前后的检查和不定期检查。



## 2. 安全检查的主要内容

- (1) 查思想：主要检查企业的领导和职工对安全生产工作的认识。
- (2) 查管理：主要检查工程的安全生产管理是否有效。主要包括：安全生产责任制、安全技术措施计划、安全组织机构、安全保证措施、安全技术交底、安全教育、持证上岗、安全设施、安全标识、操作规程、违规行为、安全记录等。
- (3) 查隐患：主要检查作业现场是否符合安全生产、文明生产的要求。
- (4) 查整改：主要检查对过去提出问题的整改情况。
- (5) 查处理：对安全事故的处理应达到查明事故原因、明确责任并对责任者做出处理、明确和落实整改措施等要求；同时还应检查对伤亡事故是否及时报告、认真调查、严肃处理。

安全检查的重点是违章指挥和违章作业。安全检查后应编制安全检查报告，说明已达标项目、未达标项目、存在问题、原因分析以及纠正和预防措施。

## 3. 项目经理部安全检查

- (1) 定期对安全控制计划的执行情况进行检查、记录、评价和考核，对作业中存在的不安全行为和隐患，签发安全整改通知，由相关部门制订整改方案，落实整改措施，实施整改后应予复查。
- (2) 根据施工过程的特点和安全目标的要求确定安全检查的内容。
- (3) 安全检查应配备必要的设备或器具，确定检查负责人和检查人员，并明确检查的方法和要求。
- (4) 检查应采取随机抽样、现场观察和实地检测的方法，并记录检查结果，纠正违章指挥和违章作业。
- (5) 对检查结果进行分析，找出安全隐患，确定危险程度。

# 6.4 工程项目安全生产事故应急预案和事故处理

## 6.4.1 项目安全生产事故应急预案

工程项目的应急预案按照针对情况的不同，分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

如果工程项目体量较大且工程比较复杂、险种类多、可能发生多种类型事故，应当组织编制项目安全生产事故综合应急预案。综合应急预案应当包括项目的应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事故预防及应急保障、应急培训及预案演练等主要内容。

对于某一种类的风险，项目应当根据存在的重大危险源和可能发生的事故类型，制订相应的专项应急预案。专项应急预案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急组织机构与职责、预防措施、应急处置程序和应急保障等内容。

对于危险性较大的重点施工工序，项目应当制订重点工作岗位的现场处置方案。现场处置方案应当包括危险性分析、可能发生的事故特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。



项目部编制的综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案之间应当相互衔接，并与所涉及的相关单位的应急预案相互衔接。应急预案应当包括应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息应当经常更新，确保信息准确有效。

## 6.4.2 项目安全生产事故分类

### 1. 伤亡事故的分类

(1) 按照伤害程度分类。

① 轻伤：指损失1个工作日至105个工作日的失能伤害。

② 重伤：指损失工作日等于和超过105个工作日的失能伤害，重伤的损失工作日最多不超过6000工日。

③ 死亡：指损失工作日超过6000工日，这是根据我国职工的平均退休年龄计算出来的。

(2) 按事故后果严重程度分类。

① 轻伤事故：同上。

② 重伤事故：同上。

③ 死亡事故：一次事故中死亡职工1~2人的事故。

④ 重大伤亡事故：一次事故中死亡3人以上（含3人）的事故。

⑤ 特大伤亡事故：一次死亡10人以上（含10人）的事故。

⑥ 特别重大伤亡事故：铁路、水运、矿山、水利、电力事故造成一次死亡50人及其以上，或者一次造成直接经济损失1000万元及其以上的；公路和其他发生一次死亡30人及其以上或直接经济损失在500万元及其以上的事故。

(3) 按事故类别分类：20类。

(4) 按受伤性质分类：常见的有电伤、挫伤、割伤、擦伤、刺伤、撕脱伤、扭伤、倒塌压埋伤、冲击伤等。

### 2. 工程建设重大事故的分级

(1) 一级重大事故：死亡30人以上；直接经济损失300万元以上。

(2) 二级重大事故：死亡10人以上，29人以下；直接经济损失100万元以下，不满300万元。

(3) 三级重大事故：死亡3人以上，9人以下；重伤20人以上；直接经济损失30万元以上，不满100万元。

(4) 四级重大事故：死亡2人以下；重伤3人以上，19人以下；直接经济损失10万元以上，不满30万元。

## 6.4.3 项目安全生产事故处理

### 1. 安全事故处理的原则

(1) 事故原因不清楚不放过；



- (2) 事故责任者和员工没有受到教育不放过；
- (3) 事故责任者没有处理不放过；
- (4) 没有制订防范措施不放过。

## 2. 安全事故处理程序

- (1) 报告安全事故；
- (2) 处理安全事故，抢救伤员，排除险情，防止事故蔓延扩大，做好标识，保护好现场等；
- (3) 进行安全事故调查；
- (4) 对事故责任者进行处理；
- (5) 编写调查报告并上报。

## 3. 安全事故统计规定

- (1) 统计内容主要包括事故发生单位的基本情况、事故造成的死亡人数、受伤人数、单位经济类型、事故类别、事故原因、直接经济损失等。
- (2) 统计报表由各级安全生产监督管理部门负责组织实施，每月对本行政区域内发生的安全生产事故进行全面统计。
- (3) 省级安全生产监督管理局在每月 5 日前报送上月事故统计报表。国务院有关部门在每月 5 日前将上月事故统计报表抄送国家安全生产监督管理总局。

## 4. 伤亡事故处理规定

事故调查组提出的事故处理意见和防范措施建议，由发生事故的企业及其主管部门负责处理。

因忽视安全生产、违章指挥、违章作业、玩忽职守或者发现事故隐患、危害情况而不采取有效措施以致造成伤亡事故的，由企业主管部门或者企业按照国家有关规定，对企业负责人和直接责任人员给予行政处分；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。

在伤亡事故发生后隐瞒不报、谎报、故意迟延不报、故意破坏事故现场，或者以不正当理由，拒绝接受调查以及拒绝提供有关情况和资料的，由有关部门按照国家有关规定，对有关单位负责人和直接责任人员给予行政处分；构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任。

伤亡事故处理工作应当在 90 日内结案，特殊情况不得超 180 日。伤亡事故处理结案后，应当公开宣布处理结果。

# 6.5 工程项目施工现场职业健康安全与环境管理要求

## 6.5.1 文明施工的要求

### 1. 文明施工的概念

文明施工是为了保持施工现场良好的作业环境、卫生环境和工作秩序，主要包括以下几



个方面的工作：

- (1) 规范施工现场的场容，保持作业环境的整洁卫生；
- (2) 科学组织施工，使生产有序进行；
- (3) 减少施工对周围居民和环境的影响；
- (4) 保证职工的安全和身体健康。

## 2. 文明施工的意义

- (1) 文明施工能促进企业综合管理水平的提高；
- (2) 文明施工是适应现代化施工的客观要求；
- (3) 文明施工代表企业的形象；
- (4) 文明施工有利于员工的身心健康，有利于培养和提高施工队伍的整体素质。

## 3. 文明施工的组织与管理

(1) 组织和制度管理。施工现场应成立以项目经理为第一责任人的文明施工管理组织；各项施工现场管理制度中应有文明施工的规定；加强和落实现场文明检查、考核及奖惩管理，以促进文明施工管理工作提高。

(2) 建立收集文明施工的资料及其保存的措施。相关资料包括：上级关于文明施工的标准、规定、法律法规等资料；施工组织设计（方案）中对文明施工的管理规定，各阶段施工现场文明施工的措施；文明施工自检资料；文明施工教育、培训、考核计划的资料；文明施工活动各项记录资料。

(3) 加强文明施工的宣传和教育。

## 4. 文明施工的实施

(1) 施工现场必须设置明显的标牌，标明工程项目名称、建设单位、设计单位、施工单位、项目经理和施工现场总代表人的姓名、开/竣工日期、施工许可证批准文号等。

(2) 施工现场的管理人员在施工现场应当佩戴证明其身份的证卡。

(3) 应当按照施工总平面布置图设置各项临时设施。

(4) 施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程，并按照施工组织设计进行架设，严禁任意拉线接电。

(5) 施工机械应当按照施工总平面布置图标示的位置和线路设置，不得任意侵占场内道路。

(6) 应保证施工现场道路畅通，排水系统处于良好的使用状态；保持场容场貌的整洁，随时清理建筑垃圾。

(7) 施工现场的各种安全设施和劳动保护器具，必须定期进行检查和维护，及时消除隐患，保证其安全有效。

(8) 施工现场应当设置各类必要的职工生活设施，并符合卫生、通风、照明等要求。

(9) 应当做好施工现场安全保卫工作，采取必要的防盗措施，在现场周边设立围护设施。

(10) 在施工现场建立和执行防火管理制度，设置符合消防要求的消防设施，并保持完





好的备用状态。

## 6.5.2 环境保护的要求

### 1. 环境保护的概念及意义

环境保护是按照法律法规、各级主管部门和企业的要求,保护和改善作业现场的环境,控制现场的各种粉尘、废水、废气、固体废弃物、噪声、振动等对环境的污染和危害。环境保护也是文明施工的重要内容之一。

#### 1) 环境保护的意义

- (1) 保护和改善施工环境是保证人们身体健康和社会文明的需要;
- (2) 保护和改善施工现场环境是消除外部干扰、保证施工顺利进行的需要;
- (3) 保护和改善施工环境是现代化大生产的客观要求;
- (4) 保护和改善施工环境是节约能源、保护人类生存环境、保证社会和企业可持续发展的需要。

#### 2) 环境保护的要求

##### (1) 大气污染防治。

- ① 施工现场垃圾渣土要及时清理出现场。
  - ② 高大建筑物清理施工垃圾时,要使用封闭式的容器或者采取其他措施处理高空废弃物,严禁凌空随意抛撒。
  - ③ 施工现场道路应指定专人定期洒水清扫,形成制度,防止道路扬尘。
  - ④ 对于细颗粒散体材料的运输、储存要注意遮盖、密封,防止和减少飞扬。
  - ⑤ 车辆开出工地要做到不带泥砂,基本做到不洒土、不扬尘,减少对周围环境的污染。
  - ⑥ 除设有符合规定的装置外,禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草、各种包装物等废弃物品以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。
  - ⑦ 机动车都要安装减少尾气排放的装置,确保符合国家标准。
  - ⑧ 工地茶炉应采用电热水器。
  - ⑨ 拆除旧建筑物时,应适当洒水,防止扬尘。
- ##### (2) 水污染防治。
- ① 禁止将有毒有害废弃物作土方回填。
  - ② 施工现场污水必须经沉淀池沉淀合格后再排放,或者用于工地洒水降尘或采取措施回收利用。
  - ③ 现场存放油料,必须对库房地面进行防渗处理。使用时,要采取防止油料跑、冒、滴、漏的措施,以免污染水体。
  - ④ 施工现场 100 人以上的临时食堂,污水排放时可设置简易有效的隔油池,定期清理,防止污染。
  - ⑤ 工地临时厕所采用水冲式厕所,并有防蝇、灭蛆措施,防止污染水体和环境,化粪池应采取防渗漏措施。
  - ⑥ 化学用品、外加剂等要妥善保管、库内存放,防止污染环境。
- ##### (3) 噪声污染防治。





① 噪声控制技术可从声源、传播途径、接收者防护、严格控制人为噪声、控制强噪声作业的时间等方面来考虑。

② 从声源上降低噪声，这是防止噪声污染的最根本的措施。例如，尽量采用低噪声设备和工艺代替高噪声设备与加工工艺；在声源处安装消声器消声。

③ 在传播途径上控制噪声方法主要有吸声、隔声、消声、减振降噪等。

④ 从接收者防护的角度主要考虑让处于噪声环境下的人员使用耳塞、耳罩等防护用品，减少相关人员在噪声环境中的暴露时间，以减轻噪声对人体的危害。

⑤ 严格控制人为噪声则要求进入施工现场不得高声喊叫、无故甩打模板、乱吹哨，限制高音喇叭的使用，最大限度地减少噪声扰民。

⑥ 凡在人口稠密区进行强噪声作业时，须严格控制作业时间，一般晚10点到次日早6点之间停止强噪声作业。确系特殊情况必须昼夜施工时，尽量采取降低噪声的措施，并会同建设单位找当地居委会、村委会或居民协调，出具安民告示，求得群众谅解。

(4) 固体废弃物防治。

① 回收利用：回收利用是对固体废物进行资源化、减量化的重要手段之一。对建筑渣土可视其情况加以利用；废钢可按需要用做金属原材料；对废电池等废弃物应分散回收，集中处理。

② 减量化处理：减量化是对已经产生的固体废物进行分选、破碎、压实浓缩、脱水等处理，减少其最终处置量，减低处理成本，减少对环境的污染。

③ 稳定和固化技术：利用水泥、沥青等胶结材料，将松散的废物包裹起来，减小废物的毒性和可迁移性，使得污染减少。

④ 填埋：填埋是固体废物处理的最终技术，经过无害化、减量化处理的废物残渣集中到填埋场进行处置。

3) 绿色施工技术

绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现环境保护、节能与能源利用、节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节地与土地资源保护（简称“四节一环保”）。

绿色施工技术主要是指在以往传统的施工技术中贯彻并推行“清洁生产”和“减物质化”等绿色理念，使得工程建设过程实现节约资源、能源，减少污染物排放、保护生态环境的目的。这就需要对传统的施工技术进行创新，改革传统施工工艺，使用新材料，选择并确定最佳的施工方案，从而满足工程施工又能达到绿色施工的目的。

## 复习题

1. 职业健康安全管理体系包括制订、实施、实现、评审和保持\_\_\_\_\_所需的组织结构、策划活动、职责、惯例、程序、过程的资源。

2. 环境方针的内容必须包括对\_\_\_\_\_及其他要求、\_\_\_\_\_的承诺，并作制订与评价\_\_\_\_\_的框架。

3. 安全生产责任制是指企业对\_\_\_\_\_各级领导、各个部门、各类人员所规定的在



他们各自职责范围内对\_\_\_\_\_应负责任的制度。

4. \_\_\_\_\_必须实行逐级安全技术交底制度，纵向延伸到\_\_\_\_\_全体作业人员。
5. 安全事故处理的原则包括：\_\_\_\_\_；事故责任者和员工没有受到教育不放过；\_\_\_\_\_；没有指定防范措施不放过。
6. 绿色施工是为实现环境保护、\_\_\_\_\_、节材与材料资源利用、\_\_\_\_\_、节地与土地资源保护。

# 第 7 章 工程项目合同管理

## 7.1 工程项目合同管理概述

### 7.1.1 工程项目合同及合同管理的概念

工程项目合同是承包人进行工程建设，发包人支付价款的合同。承包人是指在建设工程合同中承担勘察、设计、施工任务的一方当事人；发包人是指在建设工程合同中委托承包人进行勘察、设计、施工的另一方当事人。

工程合同管理是指各级工商行政管理机关、建设行政主管部门和金融机构，以及业主、承包商、监理单位依据法律和行政法规、规章制度，采取法律的、行政的手段，对建设工程合同关系进行组织、指导、协调及监督，保护工程合同当事人的合法权益，处理工程合同纠纷，防止和制裁违法行为，保证工程合同的贯彻实施等一系列活动。

工程合同管理从合同订立之前就已经开始，直至合同履行完毕，主要包括合同订立阶段的管理和合同履行阶段的管理两个方面。

### 7.1.2 工程项目合同管理的特点

#### 1. 经济法律关系的多元性

多元性主要表现在合同签订和实施过程中会涉及多方面的关系，建设单位委托监理单位进行工程监理，而承包单位则涉及专业分包材料供应和设备加工，以及银行、保险等众多单位，因而产生错综复杂的关系，这些关系都要通过经济合同来体现。

#### 2. 内容庞杂、条款多

由于每个工程项目的特殊性，以及建设项目受多方面多因素的影响和制约，所以合同中除一般条款外，还包括特殊条款，并涉及保险税收、专利等多项内容。在签订合同时，必须全面考虑各种因素，以免产生不良后果。

#### 3. 合同生命期长

这是由建设工程的特殊性决定的。工程合同不仅包括施工期，而且包括招标投标、合同谈判及保修期，所以一般至少两年，长的可达 5 年或更长的时间。合同管理必须在这么长时间内连续地、不间断地进行，从领取标书直到合同完成并失效。



#### 4. 合同的多变性

由于工程过程中内外的干扰事件多，合同变更频繁。项目在实施过程中经常会出现设计变更或合同条款的修改，有些大型工程合同实施中的变更能有几百项，合同实施必须按变化了的情况不断调整，这要求合同管理必须是动态的，项目管理人员必须加强对变更的管理，做好记录，作为索赔、变更或终止合同的依据。

### 7.1.3 工程项目合同类型

#### 1. 依据工程建设阶段

按照《中华人民共和国合同法》的规定，建设工程合同包括三种：建设工程勘察合同、建设工程设计合同、建设工程施工合同。这种分类是根据建设工程的进行阶段不同进行划分。

建设工程勘察合同是承包方进行工程勘察，发包人支付价款的合同。建设工程勘察单位称为承包方，建设单位或者有关单位称为发包方（也称为委托方）。建设工程勘察合同的标的是为建设工程需要而作的勘察成果。

建设工程设计合同是承包方进行工程设计，委托方支付价款的合同。建设单位或有关单位为委托方，建设工程设计单位为承包方。

建设工程施工合同是工程建设单位与施工单位，也就是发包方与承包方以完成商定的建设工程为目的，明确双方相互权利义务的协议。建设工程施工合同的发包方可以是法人，也可以是依法成立的其他组织或公民，而承包方必须是法人。

建设工程实行监理的，发包人应当与监理人采用书面形式订立委托监理合同。其本质属于委托合同。

#### 2. 按承包发包方式划分

(1) 总承包合同：建设单位（发包方）将工程项目建设全过程或其中某个阶段的全部工作，发包给一个承包单位总包，发包方与总包方签订的合同称为总包合同。总包合同签订后，总承包单位可以将若干专业性工作交给不同的专业承包单位去完成，并统一协调和监督他们的工作。在一般情况下，建设单位仅同总承包单位发生法律关系，而不同各专业承包单位发生法律关系。

(2) 分包合同：即总承包方与发包方签订了总包合同之后，将若干专业性工作分包给不同的专业承包单位去完成，总包方分别与几个分包方签订的分包合同。对于大型工程项目，有时也可由发包方直接与每个承包方签订合同，而不采取总包形式。这时每个承包方都是处于同样地位，各自独立完成本单位所承包的任务，并直接向发包方负责。

(3) 劳务合同：施工总承包企业或者专业承包企业（以下简称工程承包人）将其承包工程中的劳务作业发包给劳务分包企业去完成，总承包企业或专业分包企业可以与多家劳务分包公司签订劳务合同，劳务合同属于分包合同的一种。

#### 3. 按承包工程计价方式划分

固定总价合同的总价是以施工图纸和工程说明书为计算依据，在招标时将造价一次包



死。在合同执行过程中, 不能因为工程量、设备、材料价格、工资等变动而调整合同总价。但人力不可抗拒的各种自然灾害、国家统一调整价格、设计有重大修改等情况除外。

单价合同分为两种形式: 工程量清单合同、单价一览表合同。

工程量清单合同通常是由建设单位委托设计、咨询单位计算出工程量清单, 分别列出分部分项工程量。承包商在投标时填报单价, 并计算出总造价。工程施工过程中, 各分部分项的实际工程量应按实际完成量计算, 并按投标时承包商所填报的单价计算实际工程总造价。这种合同的特点是在整个施工过程中单价不变, 工程承包金额将有变化。

单价一览表合同包括一个单价一览表, 发包单位只在表中列出各分部分项工程, 但不列出工程量。承包单位投标时只填各分部分项工程的单价。工程施工过程中按实际完成的工程量和单价一览表中的单价进行计价。

成本加酬金合同中的合同总价由两部分组成: 一部分是工程直接成本, 是按工程施工过程中实际发生的直接成本实报实销; 另一部分是事先商定好的一笔支付给承包商的酬金。

#### 7.1.4 工程项目合同管理手段

##### 1. 普及合同法制教育, 培养合同管理人才

参与建筑市场活动的各主体单位均应全面履行合同约定的义务, 不按照合同约定履行义务的, 依法承担违约责任。作为建筑市场活动的参与者, 无论是公司法人、项目负责人还是各级管理人员都应认真学习和熟悉必要的合同法律知识, 以便合法地参与建筑市场经济活动。同时通过不断地培训、普及相关法律知识, 培养专业的合同管理人才, 以便能够依据法律的规定, 公正、公开、公平、独立地行使权力, 维护企业权益。

##### 2. 设立专门合同管理机构和配备合同管理人员

进行工程合同管理工作, 应当设立专门的合同管理机构或者配备合同管理专职人员, 建立合同台账以及统计、检查和报告制度, 发挥合同管理的纽带作用, 从而使工程建设合同的订立、履行、变更和终止等活动的结果, 成为法定代表人做出工程建设项目管理决策的科学依据。

##### 3. 积极推行合同示范文本制度

《建设工程施工合同(示范文本)》和《建设工程委托监理合同(示范文本)》推行合同示范文本制度, 一方面有助于当事人了解、掌握有关法律、法规, 使建设工程合同的签订符合规范, 避免缺款少项和当事人意思表示不真实, 防止出现显失公平和违反条款; 另一方面便于合同管理机关加强监督检查, 也有利于仲裁机构或人民法院及时裁判纠纷, 维护当事人的合法权益, 保障国家和社会公共利益。

##### 4. 建立合同管理的信息化系统

建立以信息化管理系统为基础的全面的合同管理体系, 可以满足决策者在合同管理方面的信息需求, 提高管理效率, 同时对合同管理组织机构及功能模块划分等提供科学管理的方案和数据。



## 5. 借鉴和采用国际通用规范和先进经验

目前的工程建设活动,正逐步打破传统的地域限制,国际工程市场吸引着各国的业主和承包商参与其中,国内一批有实力的工程投资及承包企业已经走出国门去寻找新的机会。这就要求参与国外工程项目的当事人学习、熟悉国际工程市场的运行规范和操作惯例。结合项目当地和所在国家的客观情况,创造和总结出的工程建设项目合同管理的先进经验,对于完善国内工程建设项目的合同管理制度和适应国际工程建设市场开发的需要,都会产生十分重要的作用。

## 7.2 工程项目合同内容

工程项目合同内容根据不同的承发包模式、承发包范围、项目特点等均会有不同的具体内容,但同时又会因工程项目的通用特点及管理方式而存在很多的共性点,现以国家颁布的建设工程施工合同示范文本为依据,对工程项目合同内容进行分析。

### 7.2.1 建设工程施工合同

在建设工程施工合同方面,我国目前适用的示范文本主要为住房和城乡建设部和工商总局于2013年4月颁布的《建设工程施工合同(示范文本)》(下称示范合同),该版本是在1999年颁布的版本的基础上,结合中国相关法律法规的规定制定的,同时也参考了国际上最为通行的由国际咨询工程师联合会(FIDIC)制定的《土木工程施工合同条件》的内容,在合同内容与形式上都相当完善。目前中国的各类新建工程施工合同基本都选用了这一示范合同文本。

示范合同分为四个部分:协议书、通用条款、专用条款及附件。

(1) 协议书是对双方就建设工程施工合同内容达成合意的书面确认,主要包括工程概况、承包范围、工期、质量标准、合同价款、合同文件的范围等基本内容。

(2) 通用条款则是对双方合同权利义务的详细规定,可适用于各种不同的工程项目,具有相对固定性。

(3) 专用条款则是合同双方针对特定工程项目所作特别约定,为当事人意思的补充留下必要的空间。

(4) 附件一般是指一些不方便在合同正文中体现的,但合同双方还认为应该在合同中进行体现的内容。附件是合同的重要组成部分,与合同其他部分具有相同的法律效力。

### 7.2.2 工程施工合同的主要内容

#### 1. 承包人与发包人信息

当事人条款合同应明确发包人与承包人的名称、法定代表人、工商登记号、住所及联系方式等基本情况,承包人应具备与合同工程相对应的施工企业资质等级。

#### 2. 工程名称和范围

该条款主要用于明确合同所指向的建设工程的内容和范围。项目名称、施工现场的位置、施工界区等都应在合同中予以明确。





### 3. 施工准备条款

该部分条款主要对在工程施工前应完成的工作进行约定,包括施工现场具备施工条件,交通、水电情况,土建、安装、装饰装修完成情况;具备必要的施工合法性文件,其中最重要的文件即为施工许可证,依建筑法规定,未取得施工许可证的工程不能开工,当然还包括如临时用地等其他许可文件;施工场地地质和地下管线资料及工程设计图纸的交付,发包人并应对其提供的资料和图纸的真实性和合法性负责。

### 4. 施工组织设计和工期

承包人应提交施工组织设计和工程进度计划,经发包人指定的监理工程师或发包人驻场代表确认后,承包人应按进度计划组织施工,并接受监理工程师或发包人驻场代表的检查与监督。合同应明确工程开工与竣工日期,并对工期延误及相关责任问题进行约定。

### 5. 工程质量和检验条款

合同双方应对工程计划达到的质量标准做出约定。按国家标准,建设工程质量检验按分项、分部、单位工程的质量评定均分为“合格”与“优良”两个等级,合同应约定工程质量需符合何种标准,以及当双方对工程质量发生争议时的鉴定机构及其程序。

在工程施工过程中,甲方委派的监理工程师或驻场代表有权随时对工程质量进行监督检查,如发现问题则承包人应予拆除和重新施工,使之达到约定标准。对隐蔽工程和中间工程的验收程序及双方责任,合同也应做出约定。

### 6. 价款及其支付

在建设工程合同实务中,价款问题产生的纠纷最为常见。建设工程尤其是大型工程的造价金额通常较大,合同履行期相对较长,其中可变因素较多,因此在客观上也确实存在价款难以确定或其确定过程较复杂的情况。建设部2001年颁布的《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》规定了三种建筑工程施工合同价款的方式:固定价,即合同总价或单价在合同约定的风险范围内不可调整;可调价,即合同约定工程价格在实施期间随价格变化而调整;工程成本加酬金确定的价格。当事人可在合同中约定其中一种计价方式。

在工程款的支付方面,一般工程款可分为三部分:预付款、进度款和结算款。预付款是指开工前由发包人向承包人支付的款项,款项用于承包人开工前期的准备工作,该部分款项应于开工后从发包人应付工程款中扣除。进度款则指发包人按合同约定的工程进度逐笔支付的款项。由于建筑工程施工合同的承揽合同性质,势必不能要求承包人承担垫付工程款的义务,所以根据工程进度支付工程进度款是建筑工程施工合同的重要特点。结算款是指工程竣工后,双方对工程总价进行结算所确认的工程款,对发包人已付工程款与结算款的差额部分,发包人应予以支付。

### 7. 材料及设备供应

建设工程涉及大量的材料与设备,因此合同应就材料与设备供应主体、供应范围、供应日期、验收程序及标准、保管责任等问题进行约定。材料和设备既可由发包人提供,也可由承包人提供,提供方应对材料与设备的合格性承担责任,另一方有权对其进行检验并提出质量异议。





## 8. 竣工验收与结算条款

竣工验收与结算条款应对验收和决算的程序进行明确约定。在预计竣工日期之前的合理期限内,承包人应通知发包人准备验收,并提供相关验收资料,发包人应及时组织有关各方包括勘察设计单位、监理单位等与承包人共同进行竣工验收,并对存在的质量问题提出修改意见,验收合格或经修改后合格的,承包人应提交竣工验收报告。发包人不组织验收的,应承担对其不利的法律后果。

竣工验收后,双方应按合同约定或法定程序进行结算。建设部《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》对工程竣工结算的程序规定如下:工程竣工验收合格,应当按照下列规定进行竣工结算:

(1) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 承包方应当在工程竣工验收合格后的约定期限内提交竣工结算文件。

(2) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 发包方应当在收到竣工结算文件后的约定期限内予以答复。逾期未答复的,竣工结算文件视为已被认可。

(3) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 发包方对竣工结算文件有异议的,应当在答复期内向承包方提出,并可以在提出之日起的约定期限内与承包方协商。

(4) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 发包方在协商期内未与承包方协商或者经协商未能与承包方达成协议的,应当委托工程造价咨询单位进行竣工结算审核。

(5) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 发包方应当在协商期满后的约定期限内向承包方提出工程造价咨询单位出具的竣工结算审核意见。

发、承包双方在合同中对上述事项的期限没有明确约定的,可认为其约定期限均为 28 日。发、承包双方对工程造价咨询单位出具的竣工结算审核意见仍有异议的,在接到该审核意见后一个月内可以向县级以上地方人民政府建设行政主管部门申请调解,调解不成的,可以依法申请仲裁或者向人民法院提起诉讼。工程竣工结算文件经发包方与承包方确认即应当作为工程决算的依据。

如当事人约定采取固定价格的方式,则在结算环节当不易发生纠纷。但是,对大型工程项目而言,以固定价格方式计价并不现实,因为期间可变因素太多,如由此导致的造价差距太大,一方当事人可以情事变更原则要求变更合同。此外,因发包人原因如设计变更等调整合同造价的情况也难以避免。需要注意的是,发包人并没有权利对承包人提交的结算资料进行随意调整。除合同约定的内容外,对工程施工过程中发包人或其代理人已确认的部分工程价格,发包人应予以认可。即便双方委托或由法院、仲裁机构委托价格鉴定机构进行造价鉴定,也不能脱离合同条款及当事人在合同履行过程中已生成的合同文件的约定。因此,对承包人而言,合同履行过程中有关书面证据的保全有着极为重要的意义。

## 9. 违约责任及索赔条款

发包人可能存在的主要违约事由为不依合同约定支付工程款,此外还存在着不提供必要的施工条件及资料、不按期组织各类验收等情形,合同应对各种可能的违约情形的违约责任进行规定,发包人承担违约责任的主要方式为实际履行、赔偿损失和解除合同。承包人可能存在的主要违约事由是未按期完工及完成的工程质量不符合法定及约定的质量标准,以及与



之相对应的不能提供必要的工程竣工资料。承包人承担违约责任的主要方式为修理或重作、赔偿损失、解除合同。合同应对履行过程中的索赔程序进行约定,一旦出现索赔事由,守约方应及时向违约方发出索赔通知,并提供相关证据,违约方应按合同约定的期限进行答复和处理。

### 10. 承包人保修责任

承包人通常以签订质量保修书的形式明确其保修责任。承包人的保修责任为法定责任,建筑法对此做出了原则性规定,并授权国务院对具体保修范围和最低保修期限做出规定。国务院2000年颁布的《建设工程质量管理条例》第40条规定:在正常使用条件下,建设工程的最低保修期限为:

(1) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 基础设施工程、房屋建筑的地基基础工程和主体结构工程,为设计文件规定的该工程的合理使用年限。

(2) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏为5年。

(3) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 供热与供冷系统,为2个采暖期、供冷期。

(4) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程,为2年。

(5) xxx ---- 00001 \_\_\_\_\_ 其他项目的保修期限由发包方与承包方约定。

建设工程的保修期,自竣工验收合格之日起计算。双方可在合同中约定比前述最低保修期限较长的保修期,但不得短于法定最低保修期限。保修期间,由于承包人实施保修行为造成发包人损失的,应予赔偿。

## 7.2.3 建设工程勘察与设计合同的主要内容

相较于建设工程施工合同,建设工程勘察与设计合同的内容相对简单,由此引发的纠纷也不多。在内容方面,其当事人条款、标的物条款与前述施工合同并无不同。发包人的主要义务为明确勘察或设计要求,提供必要的勘察或设计资料,按期支付酬金。勘察人或设计人的主要义务为按合同要求完成任务,保证勘察成果资料和设计资料具有合同约定的质量要求。在酬金方面,勘察与设计合同通常是以固定价格的方式进行约定,如发包人对勘察或设计要求提出变更,则相应调整酬金数额。支付方式则通常是按勘察或设计工作完成的阶段分期付款。

## 7.3 工程项目合同实施

### 7.3.1 工程项目合同实施概述

工程项目合同实施的主体涉及工程项目实施过程中的全部参与方,这其中包括建设方的工程项目合同实施、监理方的工程项目合同实施、施工方的工程项目合同实施、供货商的工程合同实施等。在全部参与方的合同管理中,又由于施工方的合同实施情况决定了其他各方的实施结果,使得施工方的工程项目合同实施显得尤为重要。对于施工单位来说,合同中约定的自身的主要权利和义务是重点要把握的方向。主要权利方面,工程款的收取是第一位的。主要义务方面,包括工期的按期完成、质量满足合同约定、安全无事故、文明施工等。当然,不



同的项目，施工合同约定不一样，合同的权利义务也不一样，但大体上是相通的。施工单位只有在履行了合同的主要义务后，才能按照约定行使合同的主要权利，这是最基本的道理。

在主要权利的行使方面，需要按照合同的约定程序及流程，及时提交相关的资料及文件。比如，预付款的申请表、每月已完成工程量报表、工程进度款的付款申请表、结算报告及结算资料等需要按时提交。另外，还应当及时要求建设单位或监理单位对已提交的资料或文件进行签收、审批，并保存好原件。如果建设单位或监理单位未按约完成审批或未按时付款，应及时发函催审或催款，并保留好催审或催款的原件及凭证。

在主要义务的履行上，质量、安全、文明施工等主要依靠项目管理人员的项目管理、材料管理等来完成，法务人员督促做好相关的书面资料，并定期进行检查。而在合同的实施管理上，一般会重点关注项目工期的管理上。

### 7.3.2 施工方工程项目合同实施

#### 1. 合同交底

合同交底就是在充分分析、理解合同条款的基础上，将合同的内容准确客观、简明清晰、全面完整地贯彻下去，让相关人员清楚相关的合同条款，并遵照执行，防止因对合同不熟悉、不理解、掌握不透彻而出现违反合同的行为，为项目带来损失。

合同交底一般实行两级交底，企业对项目部进行一级交底，项目内部进行二级交底。一级交底是由公司参与合同谈判、签订的人员，工程管理、质量管理、法务管理投标管理人员及精通合同管理的专家向项目部的项目经理、商务人员及项目主要管理人员陈述合同意图、合同要点、合同执行计划的过程等内容。二级交底则是项目商务人员对合同进行深入理解并结合工程现场实际情况面向全体项目管理人员的交底。

##### 1) 一级交底

(1) 合同交底组织、时间、内容要点应符合《\_\_\_工程项目合同交底书》要求，见表7-1。

表 7-1 工程项目合同交底书样例

____工程项目合同交底书	表格编号
交底日期：	交底地点：
工程具体内容及概况（承包范围、质量、工期等）：	
发包人背景、项目背景情况：	
合同洽谈过程中考虑的主要风险点和双方洽商的焦点，谈判策划书的重点及其洽商结果	
合同订立前的评审过程中提出的主要问题或建议，特别是评审报告中明确要求进行调整或修改，但经洽商仍未能调整或修改的条款	
使用的法律规范及技术规范、标准：	
发包人及监理工程师（包括监理名称、人员及职权；发包人派的人员、职权及授权书）：	
发包人应完成的工作情况（地质资料、地下管线、坐标控制点交验要求、设计交底时间、场地周围管线、建筑物等要求及时间）：	
承包人应完成的工作情况（提交计划、报表名称份数时间；场地的清洁安全、发包人临设、成品保护）：	
施工重难点、新技术、新材料：	



续表

采用的投标策略, 以及投标报价时分析、预计的主要盈亏点; 报价策略, 工程报价取费依据、取费标准、优惠幅度、材料价格的取定等;	
工程量的确认与工程款的支付时间 (含报、审、付的时间说明):	
合同价款支付方式 (包括垫资、预付款):	
竣工验收 (提供竣工资料等):	
竣工结算 (结算报告提交、审定、支付的时间等):	
工期顺延及延误、支付工程款等双方违约条款、索赔程序及不可抗力:	
工程变更的相应情况:	
工程分包分供 (含发包人指定分包分供的情况) 总分包分供责任划分):	
履约担保的提供与解除	
合同文件隐含的风险以及履约过程中应重点关注的其他事项	
工程具体内容及概况 (承包范围、质量、工期等):	
交底人签字:	被交底人签字:
日期:     年     月     日	日期:     年     月     日

(2) 交底依据: 包括发包人的资信情况、招标文件及答疑、现场踏勘记录、投标文件、谈判策划书、合同评审记录以及总包合同等。

(3) 交底要点:

① 发包人的资信状况、承接工程的出发点、项目背景情况;

② 采用的投标策略, 以及投标报价时分析、预计的主要盈亏点, 不平衡报价策略中不平衡报价的项目;

③ 合同洽谈过程中考虑的主要风险点和双方洽商的焦点条款, 谈判策划书的重点及其洽商结果;

④ 合同订立前的评审过程中提出的主要问题或建议, 特别是评审报告中明确要求进行调整或修改、但经洽商仍未能调整或修改的条款;

⑤ 合同的主要条款, 包括质量、工期约定、工程价款的结算与支付、材料设备供应、变更与调整、违约责任、总分包分供责任划分、履约担保的提供与解除、合同文件隐含的风险以及履约过程中应重点关注的其他事项等。

(4) 交底应形成书面交底记录, 即合同交底书, 参加交底会的人员在交底书上签字。

(5) 合同交底书一式两份, 企业合同管理部门和项目部分各存一份。

## 2) 二级交底

(1) 交底依据: 包括合同文件、经发包人和监理批准的施工组织设计、监理合同、一级交底记录、现场具体条件和环境; 项目管理目标责任书、项目管理目标分解任务书、项目组织机构及岗位职责。

(2) 交底要点:

① 总包合同关于承包范围、质量、工期、工程款支付、分包分供许可、人员到位、内业资料管理、往来函件处理、违约等方面的约定, 重点说明履约过程中的主要风险点, 各风



险点应对时间、措施以及落实的责任人；向项目部全体管理人员说明除了应当满足总包合同约定外，项目部应实现包括满足质量、环境、职业健康安全管理体系运行要求在内的以及总包合同未涉及的各项管理目标。

② 可主张工期、费用索赔的事项和时限，确定合适的索赔时机。交底说明发包人、监理方代表的权限，重点交底说明各类签证办理的时间要求、审批权限规定、格式及签章要求，以确保在履约过程中形成的签证单的有效性；

③ 特别说明在合同谈判和评审时主张进行调整或修改，但经洽商仍未能调整或修改的条款；以及在履约管理过程中针对这类条款的适时主张调整或变更的时机、方法。

(3) 二级交底书经参加交底人员签字后由项目部保管，并报企业合同管理部门备案。

(4) 合同交底应当全面、具体，突出风险点与预控要求，具有可操作性。企业合同管理部门对项目经理部的建设工程施工合同二级交底、分包分供交底的落实情况进行监督检查。

(5) 合同交底涉及企业商业秘密的，企业应当注意做好保密工作，参与人员不得泄漏合同交底的内容；因管理需要调阅交底书的，按企业有关的文件借阅规定执行。

## 2. 项目商务策划

在企业进行的合同一级交底基础上，企业合同管理部门牵头、相关部门参与、项目部具体编制《项目商务策划书》，并报企业合同管理等相关部门进行评审，总法律顾问审核，总经济师审定。

《项目商务策划书》由项目成本分析对比表、分包分供管理策划表、项目资金管理策划表、合同风险识别表、签证索赔策划等组成，在对项目盈亏点、风险点深入分析的基础上，提出具体应对措施方案，以做好二次经营，保障履约。

项目部组织对《项目商务策划书》进行交底（合同二次交底）和实施，策划内容按项目岗位职责分解到项目岗位责任书中。项目部负责对策划书进行动态调整，调整情况报企业合同管理部门备案。

项目商务策划应以合同为依据，以有利于工程、保障合同履约为前提，按照“整体策划、动态管理、阶段调整、重在落实”的原则，围绕“两线（化解风险、降本增效）三点（赢利点、亏损点、风险点）”开展工作，“开源与节流”相结合。

### 1) 策划内容

(1) 成本对比分析：将合同预算收入与目标责任成本进行对比分析，重点分析投标清单的盈利子目、亏损子目、量差子目。

(2) 施工管理模式选择：根据施工合同条件，结合企业自身实际，选择合适的项目施工管理模式。

(3) 施工方案经济分析：将投标方案与实施方案对比分析，结合经济技术分析，选择科学合理方案。

### 2) 分包分供管理策划

包括发包人指定分包分供和劳务（专业）分包分供单位的资格预选、招投标、沟通和对接、效益等策划。

(1) 现场成本控制策划：重点控制材料的损耗、零星人工的使用，以及机械设备及材料的及时停租、退租等方面。





(2) 资金管理策划：财务部门结合施工组织设计及各项资源配置方案，测算出各阶段现金流及资金使用计划。主要包括项目资金收入计划，支出计划，以及与实现计划相关的其他资金方面的行为。

(3) 合同风险识别：针对合同主要条款进行识别、分析和策划，包括工程质量、安全、工期、造价、付款、保证金、保修、结算、维修等，制订风险对策和目标，落实责任人。

(4) 签证索赔策划：结合风险识别和项目潜在盈利点、亏损点、索赔点分析，围绕经济与技术紧密结合展开，通过合同价款的调整与确认、认质认价材料的报批、签证方式等进行策划。

(5) 法律风险与防范：结合项目本身及其与各相关方过程文件的合法有效性、合同风险的前期控制、施工合同履行规范性、分包分供及物资采购规范性等进行策划。

### 3) 策划实施

项目商务策划书经批准实施后，项目经理（合约商务经理）组织对项目部全体管理人员进行策划交底（建设工程合同二级交底）。

项目经理（合约商务经理）将策划内容按项目岗位职责分解到项目岗位责任书中，由项目部负责对其实施。

### 4) 动态调整

项目部负责对策划实施全程动态管理，当外部条件（环境）等发生变化需调整时，及时对原策划进行调整，并做好调整记录。

项目部每月成本分析中应对当期策划完成情况进行总结，制定下月策划实施重点及相应调整措施。

### 5) 检查与考核

企业对项目商务策划的实施情况、原策划执行中的修正情况等定期进行定期检查和效果考核。

对于潜在重大亏损或风险的项目，企业可与项目部签订单项策划责任状，制订奖罚措施，责任落实到人。过程中实现策划目标的，及时进行奖励。

### 6) 策划保密性

项目商务策划涉及企业商业秘密，企业及项目部应注意严格做好保密工作；策划制订过程中，企业及项目部应当结合实际情况限定参加人员范围。

## 2. 合同实施控制

合同实施要按照系统管理、分级负责的原则，对合同内容进行分解，合同实施中分级、分工进行控制。根据合同交底内容及企业、项目职能分工创建合同实施管理目标分解表，在表格中对合同主要内容进行分解，包括：承包人工作、施工进度计划、开工日期、停工、工期延误、工程竣工、工程质量、质量检查和返工、隐蔽工程验收、工程重新检验、工程试车、安全施工与检查、安全防护、安全事故处理、合同价款及调整、工程预付款、工程量确认、工程款支付、承包人供应材料、工程变更及其他变更、变更价款、竣工验收、竣工结算、质量保修、违约处理、索赔、争议解决、工程分包、不可抗力的处理、保险、担保、专利技术及特殊工艺、文物及地下障碍物处理、合同解除、合同生效及终止等。根据不同的合同内容及职能分工，确定项目经理部具体负责人及公司层级的直接管理部门。确定项目合同



履约监控周期，每个监控周期结束后均需根据接收到的履约情况填报合同履行情况报告表格，报公司相关直管部门备案。出现特殊情况时，根据事先确定的解决方案进行处理。

### 3. 合同变更与解除

发生合同变更与解除情形的，项目应向企业合同管理部门报告，合同管理部门组织法律事务等相关部门进行评审，评审意见报总法律顾问、总经济师审核，并报授权批准人审批。

合同变更与解除应及时签订补充协议等合同文件。

#### 1) 合同变更情形

- (1) 合同的主体发生变更；
- (2) 合同额或工程量变更；
- (3) 合同的计价方式或价款变更；
- (4) 合同的工期或工程地点变更；
- (5) 合同中约定的质量标准发生变更；
- (6) 合同中约定的施工工艺和技术发生较大变更；
- (7) 合同的违约责任或解决争议的办法发生变更；
- (8) 业主强行指定分包分供商。

#### 2) 合同解除情形

- (1) 发包人原因导致的合同解除；
- (2) 承包人原因导致的合同解除；
- (3) 不可抗力因素导致的合同解除；
- (4) 第三方原因导致的合同解除；
- (5) 双方协商同意的合同解除。

#### 3) 合同变更和解除后的管理

合同变更和解除应当签订书面的材料，如变更补充协议、备忘录、解除协议等。

上述书面材料的签订工作应当由合同管理部门负责办理，办理完毕后到政府相关部门登记备案。

## 7.3.3 建设方、监理方的合同实施

### 1. 建设方的合同实施

建设方在项目开发建设过程中涉及不同方面的工程合同，主要包括工程勘察设计合同、工程监理合同、工程施工合同、工程材料设备供应合同、工程审计合同等。区别于施工方的合同管理内容，在建设方角度对合同进行管理主要需要考虑在合同确定的合理投资目标范围内，监控合同实施主体是否按照合同要求的工期目标、质量目标、安全目标等实施并完成；同施工方合同管理相同的是，建设方的合同管理也要进行合同目标分解，确定相关责任人。

### 2. 监理方的合同实施

在项目上监理方是按照合同确定的合作方式监督项目运行的，监理的工作内容就是监控项目运行中的主要工作点，其工作内容与施工方有很大的相似度，但工作方式是有区别的。





在监理方的合同实施中,要确保能够按照合同约定的方式按时、足数额地获取项目管理报酬,同时严格监控项目进度、质量、安全、投资等方面处于可控范围,能够按照合同约定达成最终目标。

## 7.4 工程项目合同索赔

### 7.4.1 工程项目合同索赔要点

遵循“勤签证、精索赔”原则;先签证,若签证不成再进行索赔,且签证不成即应进入索赔程序;努力以签证形式解决问题,减少索赔事件发生;坚持单项索赔,减少总索赔。

梳理完善签证索赔流程,明确各相关岗位及人员责任机制。项目现场工程师、商务经理等有责任提出签证索赔,项目工程部门计算索赔工期,合约部门计算量、价,签证索赔工作组审核,项目经理批准,重大索赔需报企业合同管理部门、总法律顾问审核,总经济师审批。

规范签证索赔工期费用计算、提交报告文函、证据资料等环节管理,按照项目采用的标准《签证申请表》《工程量、费用或工期计算说明书》《工程工期延误报告》《工程工期补偿报告》《工程费用补偿报告》等模板及工期费用计算规范、证据规范等规范执行。

建立反索赔管理机制。

### 7.4.2 常见工程签证索赔事项

常见工程签证索赔事项见表7-2。

表7-2 常见工程签证索赔事项

序 号	可签证索赔项	签证索赔事项	
		费 用	工 期
1	发包人没有按合同规定的要求交付设计资料、设计图纸,使工程延期。推迟交付或提供的资料错误或规定一次交付而实际分批交付	√	√
2	发包人要求承包人提供特殊保密的措施,并承担开支		√
3	发包人提供的设备不合格或未在规定的时间内提供	√	√
4	招标文件不完备,发包人提供的信息有错误	√	√
5	合同缺陷,如合同条款不全、错误,或文件之间矛盾、不一致、有歧义等	√	√
6	工程师指令错误发生的费用,给承包人造成的损失,造成承包人费用增加	√	√
7	发包人或发包人的工程师指令改变原合同规定的施工顺序或施工部署	√	√
8	发包人或发包人的工程师超越合同规定的权力,不适当干扰我方的施工过程或施工方案	√	√
9	发包人或监理工程师指令增加、减少或删除部分工程	√	√
10	发包人或监理工程师指令提高工程质量标准、装修标准、建筑五金标准	√	√
11	发包人删减部分工程而将其委托给其他承包商来完成	√	√
12	在合同规定的范围内发包人指令增加附加工程项目	√	√



续表

序 号	可签证索赔项	签证索赔事项	
		费 用	工 期
13	因发包人原因,承包人在施工中采取的紧急措施,造成承包费用增加	√	√
14	发包人因其自身原因,推迟工作	√	√
15	工程质量因发包人原因达不到约定条件	√	√
16	由于设计原因试车达不到验收要求,发包人负责修改设计或者由于设备制造原因试车达不到验收要求,且设备为发包人采购	√	√
17	发包人要求提供合同责任以外的服务项目	√	√
18	由于设计变更、设计错误,发包人或监理工程师做出错误的指令,提供错误的的数据、资料等造成工程修改、报废、停工、窝工等	√	√
19	由于非承包人方的原因,发包人指令暂停工程施工	√	√
20	对材料、设备、工艺进行合同规定以外的检查试验,造成工程损坏或费用增加,而最终证明承包人的工程质量符合合同要求		√
21	发包人拖延合同责任范围内的工作,如拖延图纸批准,拖延工程隐蔽验收,拖延对承包商问题的答复,不及时下达指令、决定,造成工程停工	√	√
22	发包人要求加快工程进度,指令承包商采取加速措施		√
23	发包人未按时核准月进度完成工作量;不及时拨付工程预付款、进度款、结算款、保修金;不按约定的时间办理结算;不按时返还质量保修金、合同履行保证金等	√	√
24	物价大幅上涨		√
25	不可抗力因素	√	√
26	发包人提前占用工程	√	√
27	发包人拖延竣工检验	√	√
28	其他		

### 7.4.3 工程索赔计算

工程索赔是按照合同约定的方式或者双方(业主与承包人)认可的其他方式计算。

#### 1. 工期签证索赔的计算

(1) 若延误未发生在关键线路上,且此延误并没有改变原进度计划的关键线路,未对工程进度造成实质延误,只是对非关键线路的进度造成一定影响,不影响工程整体进度,则可不纳入工期签证索赔计算。

(2) 若延误未发生在关键线路上,但此延误改变了原进度计划的关键线路,影响了工程进度计划,则将此延误事件的进度放入项目整体进度计划中,计算由此带来的延误,从而计算出延误工期。

(3) 若延误发生在关键线路上,则直接将此延误放入项目整体进度计划图中,计算整体工期受到影响的天数,从而计算出工期延误天数。



## 2. 工程签证索赔计算结果

计算结果应包含对应的经济补偿额度和（或）工期顺延时间具体的计算方法和过程，应包括签证索赔总额和各分项签证索赔额的详细计算。

### 7.4.4 工程索赔证据

#### 1. 证据搜集原则

（1）真实性。工程签证索赔证据应当是在实施合同过程中确定存在和发生的，以事实为依据。

（2）全面性。所提供的证据应能说明事件的全过程。工程签证索赔申请中涉及的签证索赔理由、事件过程、影响、索赔数额等都应有相应证据。

（3）关联性。工程签证索赔的证据应当能够互相说明，相互具有关联性，不能互相矛盾。

（4）及时性。工程签证索赔证据的取得及提出应当及时，符合合同约定。

（5）具有法律证明效力。一般要求证据应是书面文件，有关记录、协议、纪要应是双方签署的；工程中重大事件、特殊情况的记录、统计应由合同约定的发包人现场代表或监理工程师签证认可。

#### 2. 索赔证据的种类

- （1）招标文件、工程合同、发包人认可的施工组织设计、工程图纸、技术规范等；
- （2）工程各项有关的设计交底记录、变更图纸、变更施工指令等；
- （3）工程各项经发包人或合同中约定的发包人现场代表或监理工程师签认的签证；
- （4）工程各项往来信件、指令、信函、通知、答复等；
- （5）工程各项会议纪要；
- （6）施工计划及现场实施情况记录；
- （7）施工日报及工长工作日志、备忘录；
- （8）工程停电、停水和干扰事件影响的日期及恢复施工的日期记录；
- （9）工程预付款、进度款拨付的数额及日期记录；
- （10）工程图纸、图纸变更、交底记录的送达份数及日期记录；
- （11）工程有关施工部位的照片及录像等；
- （12）工程验收报告及各项技术鉴定报告等；
- （13）工程材料采购、订货、运输、进场、验收、使用等方面的凭据；
- （14）国家和省级或行业建设主管部门有关影响工程造价、工期的文件、规定等。

### 7.4.5 反索赔

反索赔是指发包人或分包分供方对承包方提出的索赔。

（1）反索赔内容：

- ① 工程签证索赔申请；



- ② 事件陈述;
- ③ 签证索赔依据 (包含可作为签证索赔依据的合同条款、法律法规等);
- ④ 相关工程量、费用和工期的计算;
- ⑤ 签证索赔事件结论。

(2) 审核依据:

- ① 工程指令、施工任务书及现场签证单等书面函件;
- ② 工程特点及实际施工情况;
- ③ 分包合同、承诺书、补充协议、企业核定的单价确认函;
- ④ 工程图纸;
- ⑤ 其他。

(3) 严格以合同为依据、现场发生为事实,把握“实事求是、量入为出”的原则;不得超越权限在签证索赔中签订合同外的施工单价或总价。

(4) 签证索赔避免以点工或台班计算。如确需以点工或台班计算,应说明工作量情况,工人施工起止时间及人数,机械设备运转时间及数量,否则不予办理。

## 7.5 国际工程项目合同

### 7.5.1 国际工程项目合同概述

#### 1. 合同范本

国际工程项目参与方来自多个不同的国家,因此既要考虑项目所在国的管理环境和管理惯例,又须采用国际上多年来业已形成惯例的、行之有效的一整套合同管理方法。国际工程项目所使用的合同范本主要包括:

(1) FIDIC、AIA (美国建筑师学会)、ICE (英国土木工程师学会) 等有国际影响力的组织出版的标准工程合同条件。ICE 出版的新合同文本称为“新工程合同 (NEC)”,由多个标准合同文本构成。

(2) 世界银行、亚洲开发银行等机构根据 FIDIC 合同条件制订的标准合同文本,如世界银行协调版施工通用合同条件等。

(3) 适用于某一地区的其他各专业学会颁发的标准合同文本,如香港测量师学会 (HKIS) 颁发的有关建筑合同等。

#### 2. 合同分类

按工作内容分:工程咨询服务合同 (包括设计合同、监理合同),勘测合同,工程施工合同,货物采购合同 (包括机械设备、材料等)。

按承包范围分:设计-建造合同,交钥匙合同,施工总承包合同,分包合同,劳务合同,设计-管理合同、CM 合同等。

按合同支付方式分:总价合同、单价合同和成本补偿合同。

总价合同一般有如下四种方式:



(1) 固定总价合同——在图纸和技术要求不变的前提下, 总价保持不变。当图纸、技术要求变更或工期提前时, 其总造价相应调整。承包商承担风险和许多不可预见因素。适用于工期短的小型工程。

(2) 调价总价合同——在上述合同基础上, 提出物价上涨时, 业主应承担通货膨胀的风险。其他由承包商负责。适用于工期较长的工程。

(3) 固定工程量总价合同——即业主要求投标人在投标时按单价合同办法分别填报分项工程单价, 再计算出工程总价, 以此为依据签订合同。原定工程项目完成后, 根据合同总价付款给承包商。如改变设计或增加工程新项目, 则利用合同中确定的单价来计算新的增加工程量和调整工程造价。适用于工程量变化不大的项目。

(4) 管理费总价合同——业主雇佣一家咨询服务公司对发包合同的工程项目进行管理和协调, 由业主付给一笔总的管理费用。

### 3. 单价合同

当业主对准备发包的工程项目的內容和设计指标一时不能十分确定, 或工程量出入大时, 一般采用单价合同。

(1) 估计工程量单价合同——土石方工程, 可先估计一定量的工程量和单价, 但按实际完成的工程量进行计算, 也允许约定在一定的比例范围内进行单价调整。

(2) 纯单价合同——只按业主提出的单价签订合同, 工程量是按实际完成的工程量计算的一种合同形式。

(3) 单价与包干混合式合同——以估计工程量单价合同为基础, 但对其中某些不易计算工程量的分项工程则采用包干办法, 而对能按某种单位计算工程量的均要求报单价, 按实际完成的工程量和工程量表中所列的单价进行结账。许多大型土木工程均采用此方式。

(4) 成本补偿合同——又称成本加酬金合同, 简称 CPF 合同, 即业主向承包商支付实际工程成本中的直接费 (一般包括人工费、材料费及机械设备费等), 并按事先约定的某一种方式支付管理费和利润的一种合同形式。

## 7.5.2 FIDIC 合同介绍

FIDIC 作为国际上权威的咨询工程师机构, 多年来所编写的标准合同条件是国际工程界几十年来实践经验的总结, 公正地规定了合同各方的职责、权利和义务, 程序严谨, 可操作性强, 如今已在工程建设、机械和电气设备的提供等方面被广泛使用。

### 1. FIDIC 合同文件

1999 年 9 月, FIDIC 出版了一套 4 本的标准合同条件。

《施工合同条件》(新红皮书) 的名称是: 由业主设计的房屋和工程施工合同条件 (Conditions of Contract for Construction for Building and Engineering Works Designed by the Employer)。

《设备与设计——建造合同》(新黄皮书) 的名称是: 由承包商设计的电气和机械设备安装与民用和工程合同条件 (Conditions of Contract for Plant and Designed - Build for Electrical and Mechanical Plant and Building and Engineering Works Designed by the Contractor)。



《EPC/交钥匙项目合同条件》(Conditions of Contract for EPC/Turnkey)——银皮书 (Silver Book)。

FIDIC 还编写了适合于小规模项目的《简明合同格式》(Short Form of Contract)——绿皮书 (Green Book)。

## 2. FIDIC 合同条件

FIDIC 合同条件更具有灵活性和易用性,如果通用合同条件中的某一条并不适用于实际项目,那么可以简单地将其删除而不需要在专用条件中特别说明。编写通用条件中子条款的内容时,也充分考虑了其适用范围,使其适用于大多数合同。新红皮书、新黄皮书和银皮书均包括三部分:通用条件/专用条件编写指南/投标书、合同协议、争议评审协议。各合同条件的通用条件部分都有二十条款。绿皮书则包括协议书、通用条件、专用条件、裁决规则和应用指南,合同条件共 15 条 52 款。

### 1) 《施工合同条件》(新红皮书)

(1) 适用范围:《施工合同条件》特别适合传统的“设计-招标-建造”(Design-Bid-Construction)建设履行方式。该合同条件适用于建设项目规模大、复杂程度高、业主提供设计的项目。新红皮书基本继承了原红皮书的“风险分担”的原则,即业主愿意承担比较大的风险。业主希望做几乎全部设计(可能不包括施工图、结构补强等);雇用工程师作为其代理人管理合同、管理施工以及签证支付;希望在工程施工的全过程中持续得到全部信息,并能作变更等;希望支付根据工程量清单或通过的工作总价。而承包商仅根据业主提供的图纸资料进行施工(当然,承包商有时要根据要求承担结构、机械和电气部分的设计工作)。那么,《施工合同条件》(新红皮书)正是此种类型业主所需的合同范本。特点:

(2) 框架:新红皮书放弃了原红皮书第四版的框架,而是继承了 1995 年橘皮书的格式,合同条件分为 20 个标题,与黄皮书、银皮书合同条件的大部分条款一致,同时加入了一些新的定义,便于使用和理解。

(3) 业主方面:新红皮书对业主的职责、权力、义务有了更严格的要求,如对业主资金安排、支付时间和补偿、业主违约等方面的内容进行了补充、细化。

(4) 承包商方面:对承包商的工作提出了更严格的要求,如承包商应将质量保证体系和月进度报告的所有细节都提供给工程师、在何种条件下将没收履约保证金、工程检验维修的期限等。

(5) 索赔、仲裁方面:增加了与索赔有关的条款并丰富了细节,加入了争端委员会的工作程序,由 3 个委员会负责处理那些工程师的裁决不被双方认可的争端。

### 2) 《设备和设计——建造合同条件》(新黄皮书)

(1) 适用范围:《设备和设计-建造合同条件》特别适合“设计-建造”(Design-Construction)建设履行方式。该合同范本适用于建设项目规模大、复杂程度高、承包商提供设计、业主愿意将部分风险转移给承包商的情况。《设备和设计-建造合同条件》与《建造合同条件》相比,最大的区别在于前者业主不再将合同的绝大部分风险由自己承担,而将一定风险转移给承包商。因此,如果业主希望:

① 在一些传统的项目里,特别是电气和机械工作,由承包商进行大部分的设计,比如业主提供设计要求,承包商提供详细设计;





② 采纳“设计-建造”履程序,由业主提交一个工程目的、范围和设计方面技术标准说明的“业主要求”,承包商来满足该要求;

③ 工程师进行合同管理,督导设备的现场安装及签证支付;

④ 执行总价合同,分阶段支付。

那么,《设备合同范本》(新黄皮书)将适合这一需要。

(2) 框架特点:借鉴 1995 年橘皮书的格式,合同结构类似新红皮书,并与新红皮书、银皮书相统一。

(3) 业主方面:对设计管理的要求更加系统、严格,通用条件里就专门有一条共 7 款关于设计管理工作的规定。同时赋予了工程师较大权力对设计文件进行审批;限制了业主在更换工程师方面的随意性,如果承包商对业主提出的新工程师人选不满意,则业主无权更换;业主对承包商的支付,采用以总价为基础的合同方式,期中支付和费用变更的方式均有详细规定。

(4) 承包商方面:承包商要根据合同建立一套质量保证体系,在设计和实施开始前,都要将其全部细节送工程师审查;增加可供选择的“竣工后检验”并严格了“竣工检验”环节;以确保工程的最终质量;另外,新黄皮书的规定使承包商要承担更多的风险,如将“工程所在国之外发生的叛乱、革命、暴动政变、内战、离子辐射、放射性污染等”在原黄皮书中由业主承担的风险改由承包商来承担,当然因为设计工作是由承包商来提供的,设计方面的风险也由承包商承担。

(5) 索赔、仲裁方面:与新红皮书一样,采用 DAB 工作程序来解决争端。

### 3. 《EPC/交钥匙项目合同条件》(银皮书)

(1) 适用范围:《EPC/交钥匙项目合同条件》是一种现代新型的建设履行方式。该合同范本适用于建设项目规模大、复杂程度高、承包商提供设计、承包商承担绝大部分风险的情况。与其他三个合同范本的最大区别在于,在《EPC/交钥匙项目合同条件》下业主只承担工程项目的很小风险,而将绝大部分风险转移给承包商。这是由于作为这些项目(特别是私人投资的商业项目)投资方的业主在投资前关心的是工程的最终价格和最终工期,以便他们能够准确地预测在该项目上投资的经济可行性。所以,他们希望少承担项目实施过程中的风险,以避免追加费用和延长工期。因此,当业主希望:

① 承包商承担全部设计责任,合同价格的高度确定性,以及时间不允许逾期;

② 不卷入每天的项目工作中去;

③ 多支付承包商建造费用,但作为条件,承包商须承担额外的工程总价及工期的风险;

④ 项目的管理严格采纳双方当事人的方式,如无工程师的介入。

那么,《EPC/交钥匙项目合同范本》(银皮书)正是所需。另外,使用 EPC 合同的项目的招标阶段给予承包商充分的时间和资料使其全面了解业主要求并进行前期规划、风险评估的估价;业主也不得过度干预承包商的工作;业主的付款方式应按照合同支付,而无须像新红皮书和新黄皮书里规定的工程师核查工程量并签认支付证书后才付款。

(2) 《EPC/交钥匙项目合同条件》特别适合下列项目类型:

① 民间主动融资 PFI (Private Finance Initiate), 或公共/民间伙伴 PPP (Public/Private Partnership), 或 BOT (Built Operate Transfer) 及其他特许经营合同的项目;





② 发电厂或工厂，且业主期望以固定价格的交钥匙方式来履行项目；

③ 基础设计项目（如公路、铁路、桥、水或污水处理石、水坝等）或类似项目，业主提供资金并希望以固定价格的交钥匙方式来履行项目；

④ 民用项目且业主希望采纳固定价格的交钥匙方式来履行项目，通常项目的完成包括所有家具、调试和设备。

（3）风险：EPC 合同明确划分了业主的承包商的风险，特别是承包商要独自承担发生最为频繁的“外部自然力”这一风险。

（4）管理方式：由于业主承担的风险已大大减少，他就没有必要专门聘请工程师来代表他对工程进行全面细致的管理。

（5）EPC 合同中规定，业主或委派业主代表直接对项目进行管理，人选的更迭无须经过承包商同意；业主或业主代表对设计的管理比黄皮书宽松；但是对工期和费用索赔管理是极为严格的，这也是 EPC 合同订立的初衷。

#### 4. 《简明格式合同》（绿皮书）

（1）适用范围：FIDIC 编委会编写绿皮书的宗旨在于使该合同范本适用于投资规模相对较小的民用土木工程，如：

① 造价在 500000 美元以下以及工期在 6 个月以下；

② 工程相对简单，不需要专业分包合同；

③ 重复性工作；

④ 施工周期短。

承包商根据业主或业主代表提供的图纸进行施工。当然，简明格式合同也适用于部分或全部由承包商设计的土木电气、机械和建筑设计的项目。

（2）特点：类似于银皮书中关于管理模式的条款，“工程师”一词也没有出现在合同条件里。这是因为在相对直接和简单的项目中，工程师的存在没有必要性。当然，如果业主愿意，他仍然可以任命工程师。鉴于绿皮书短小、简单、易于被用户掌握，编委会强烈地希望绿皮书能够被非英语系国家翻译成其母语，从而广泛地应用。此外，对发展中国家、不发达国家和在世界范围邀请招标的项目，绿皮书也被推荐使用。

（3）简单：正如绿皮书的名字一样，本合同格式的最大特点就是简单，合同条件中的一些定义被删除了，而另一些被重新解释；专用条件部分只有题目没有内容，仅当业主认为有必要时才加入内容；没有提供履约保函的建议格式；同时，文件的协议书中提供了一种简单的“报价和接受”的方法以简化工作程序，即将投标书和协议书格式合并为一个文件，业主在招标时在协议书上写好适当的内容，由承包商报价并填写其他部分，如果业主决定接受，就在该承包商的标书上签字，当返还的一份协议书到达承包商处时，合同即生效。

（4）业主方面：合同条件中关于“业主批准”的条款只有两款，从而在一定程度上避免了承包商将自己的风险转移给业主；通过简化合同条件，将承包商索赔的内容都合并在一个条款中；同时，提供了几种变更估价和合同估价方式以供选择。

（5）承包商方面：在竣工时间、工程接收、修补缺陷等条款方面也和其他合同文本有一定的差异。



### 7.5.3 国际工程项目签证与索赔

国际工程项目招投标过程中确定最终中标单位一般是采取最低价中标的方式。在竞争激烈的国际招投标市场中,建筑工程企业为获取工程项目的承包权利,一般会尽量压低工程投标价格,甚至无法保证最低利润,这就要求承包商深入研究项目合同,严格按照合同处理工程实施中出现的问题,维护己方利益。

目前国际上工程承包商通常做法是“低中标、勤签证、高索赔”。这也导致签证索赔成为项目最终获得利润、实现创收的基本方式。

#### 1. 低中标

随着国际建筑市场的逐步开放,以及目前建筑市场将长期维持买方市场的格局,工程承包企业之间的竞争越来越激烈。工程承包企业为了能够承接工程、占领市场,在投标阶段,都会做很大的让步,低价中标已经成为如今承接工程的主要趋势。

#### 2. 勤签证

国际通行做法是签证索赔金额一般平均占合同总造价的10%以上,有先进的管理经验的企业甚至可以更高。中标后,在合同履行过程中,工程承包商通常运用法律及履行合同过程中的实践技巧来获取工程签证索赔金额,实现项目利润。

#### 3. 高索赔

对于一些发包人拒绝签证的情况和根据合同可以单方索赔的情况,大量向发包人提出各种单方的工程索赔,并利用合同的约定和法律的规定、工程索赔资料的显示,与发包人进行多次谈判,或通过仲裁及诉讼的方式,获得发包人的高额经济赔偿、补偿或工期顺延。

## 复习题

1. 工程合同管理从\_\_\_\_\_之前就已经开始,直至合同履行完毕,主要包括合同订立阶段的管理和\_\_\_\_\_的管理两个方面。
2. 《建设工程施工合同(示范文本)》分为四个部分:\_\_\_\_\_,通用条款、\_\_\_\_\_及附件。
3. 项目商务策划应以合同为依据,以有利于工程、保障合同履约为前提,按照“\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_”的原则进行。
4. 合同交底是在充分分析、理解合同条款的基础上,使合同的内容准确客观、简明清晰、全面完整地贯彻下去,让相关人员清楚相关的合同条款,并遵照执行。( )
5. 目前国际上工程承包商通常做法是“低中标、勤签证、高索赔”。( )

# 第 8 章 工程项目信息管理

## 8.1 工程项目信息管理概述

### 8.1.1 工程项目信息管理概念及任务

工程项目信息管理是指对工程项目信息的收集、整理、处理、储存、传递与应用等一系列工作的总称。建设工程项目的信息管理应根据其信息的特点，有计划地组织信息沟通，以保证能够及时、准确获得各级管理者所需要的信息，达到正确作出决策的目的。

工程项目信息管理的根本作用在于为各级管理人员及决策者提供所需要的各种信息。通过系统管理工程建设过程中的各类信息，使信息的可靠性、广泛性更高，使业主能对项目的管理目标进行较好的控制，较好协调各方的关系。

### 8.1.2 工程项目信息管理的必要性

施工的目的，是形成具有一定功能的建筑物产品。建筑产品的位置固定、形式多样、结构复杂和体积庞大等基本特征，决定了施工具有生产周期长、资源使用的品种多、用量大、空间流动性高等特点。对施工过程本身及施工过程中涉及的人力、物力和财力进行有效的计划、组织和控制，是施工项目管理的主要内容。施工项目管理主要有以下特点。

(1) 涉及面广：施工项目管理是一个多部门、多专业的综合全面的管理。它不单包括施工过程中的生产管理，还涉及技术、质量、材料、计划、安全和合同等方方面面的管理内容。

(2) 工作量大：一个建筑物的形成，需要消耗的物资种类繁多，需要大量的施工活动共同参与。对所有这些施工环节及其用到的资源，都要做到管理工作的深入到位，可以想象施工项目管理工作的复杂与繁重程度，而这些仅仅是项目管理中的生产管理和材料管理两个侧面。

(3) 制约性强：项目管理工作必须符合建筑施工从准备到竣工验收循序渐近的规律。因此，建筑施工项目管理不仅要符合建筑工程有关规范规定的要求，还要做到彼此协作、安排有序。

(4) 信息流量大：信息与物质、能源一样，是构成社会经济发展的重要资源。任何一项管理活动，都离不开信息的处理工作。

施工项目各方面的管理活动并不孤立，它们之间存在相互依赖、相互制约的联系。于是，各管理活动之间必然需要信息的交流与传递，而且施工项目管理工作的复杂与繁重程度，直接决定了项目管理中信息流动的复杂和频繁等特点。



(1) 传统的施工项目管理模式中,项目上各种信息的存储,主要是基于表格或单据等纸面形式。

① 信息的加工和整理,完全由大量的手工计算来完成。

② 信息的交流,绝大部分是通过人与人之间的手工传递甚至口头传递。

③ 信息的检索,则完全依赖于对文档资料的翻阅和查看。信息从产生、整理、加工、传递到检索和利用,都是以一种较为缓慢的速度在运行。

随着现代工程建设项目规模的不断扩大,施工技术的难度与质量的要求不断提高,各部门和单位交互的信息量不断扩大,信息的交往与传递变得越来越频繁,施工项目管理的复杂程度和难度越来越突出。

(2) 工程项目的信息化管理,不仅仅意味着在建筑施工项目部的管理过程中使用计算机,它具有更广泛更深刻的内涵。

① 基于信息技术提供的可能性,对管理过程中需要处理的所有信息进行高效的采集、加工、传递和实时共享,减少部门之间对信息处理的重复工作,共享的信息为管理服务、项目决策提供可靠的依据。

② 监督检查等控制及信息反馈变得更加及时有效,使以生产计划和物资计划为典型代表的计划工作能够根据已有工程的计划经验而变得更加先进合理,使建设施工活动及项目管理活动流程的组织更加科学化,并正确引导项目管理活动的开展,以提高施工管理的自动化水平。

(3) 利用信息技术提供的便利,减轻项目参与人日常管理工作的负担。

① 为各项目的参与人员提供完整、准确的历史信息,方便浏览并支持这些信息在计算机上的粘贴和复制,使部位不同而内容基本一致的项目管理工作效率极大提高,减少了传统管理模式大量重复的抄录工作。

② 提供一个机制,使各项目的参与人很好地协同工作。

③ 在信息共享的环境下通过自动完成某些常规的信息通知,减少项目参与人之间需要人为信息交流的次数,并保证信息的传递变得快捷、及时和通畅。

④ 适应施工项目管理对信息量急剧增长的需要,允许对每天各种项目管理活动信息数据进行实时采集。

⑤ 提供对各管理环节进行及时便利的督促与检查,实行规范化管理,从而促进各项目管理工作效率的提高。

⑥ 施工项目的全部信息以系统化结构的方式存储起来,便于施工后的分析和数据复用。

⑦ 施工项目实行信息化管理,可以有效地利用有限的资源,用尽可能少的费用、尽可能快的速度来保证优良的工程质量,获取最大的社会效益。

⑧ 施工项目实行信息化管理,通过实行信息的共享和互访,为项目参与人提供一个良好的协同工作环境,减少由于信息传递障碍而造成的管理失误和决策失误,提高项目的整体经济效益和工作效率。

### 8.1.3 工程项目信息管理的原则与环节

工程项目信息管理的实质是根据信息的特点,有计划地组织信息沟通,以保证能及时、准确地获取所需要的信息,达到正确决策的目的。为此,要把握信息管理的各个环节,包括



信息的来源、信息的分类，建立信息管理系统，正确应用信息管理手段，掌握信息流程的不同环节。为了提高信息的真实度和决策的可靠度，信息管理应遵循以下原则：

(1) 及时、准确和全面地提供信息，以支持决策的科学性。应规格化、规范化地编码信息，以简化信息的表达和综合工作。

(2) 用定量的方法分析数据，用定性的方法归纳知识，以实施控制、优化方案和预测未来等。

(3) 适用不同管理层的不同要求。高层领导制订战略型决策，需要战略级信息；中层领导是在已定战略下进行策略性决策，需要策略级信息；基层人员是处理执行中遇到的问题，需要执行级信息。就自上到下而言，信息应逐渐浓缩。

(4) 尽可能高效、低耗的处理信息，以提高信息的利用率和效益信息管理的主要环节是信息的获取、传递和存储。

① 信息获取：应明确信息的收集部门和收集人，信息的收集规格、时间和方式等，信息收集的重要标准是及时、准确和全面。

② 信息传递：要保证畅通无阻和快速准确地传递，应建立具有一定流量的通道，明确规定合理的信息流程，以及尽量减少传递的层次。

③ 信息处理：即对原始信息去粗取精、去伪存真的加工过程，其目的是使信息真实、更有用。

④ 信息库：要求做到存储量大，便于查阅，为此建立存储量大的数据库和知识库。同时，完善信息库，是发挥信息效应的重要保证。为此应合理建立信息收集制度，合理规定信息传递渠道，提高信息的吸收能力和利用率，建立灵敏的信息反馈系统，使信息充分发挥作用。

#### 8.1.4 工程项目信息管理的特点

随着市场经济的发展，工程项目的管理信息变得越来越复杂，其特点越来越明显，主要表现在以下几个方面：

(1) 信息量大。这主要是因为工程项目管理涉及部门多、环节多、用途多、渠道多、形式多。

(2) 信息系统性强。由于工程项目的单一性和一次性，故虽然信息量大，但却都集中于所管理的项目对象，容易系统化，这为信息系统的建立和应用创造了非常有利的条件。

(3) 项目管理从发送到接收的过程中，往往由于传递者主观方面的因素，如对信息的理解能力、经验、知识的限制而发生障碍，还往往会因为传递手段落后或使用不当而造成传递障碍，发生信息横向流通不畅，纵向流通断层现象。

(4) 信息产生的滞后现象。信息是在项目建设和管理过程中产生的。信息反馈一般要经过加工整理、传递，然后到达决策者手中，往往迟于物流，反馈不及时，容易影响信息作用的及时发挥而造成失误。信息管理的目的就是根据信息的特点，有计划并及时地收集信息，组织信息沟通，以保证决策者能及时、准确获得相应的信息，这就要求建立工程项目信息管理系统。





## 8.2 工程项目信息管理实施

### 8.2.1 工程项目信息管理组织

建立与现代化的工程项目信息管理业务相适应的组织机构是实现信息管理战略任务的关键。工程项目信息管理机构主要由以下职能部门组成：①信息使用部门；②信息供应部门；③信息处理部门；④信息咨询部门；⑤信息管理部门。

根据项目需要建立工程项目信息管理机构时，要明确信息管理部门与其他业务部门的关系，特别是应发挥信息化领导小组的作用。

### 8.2.2 工程项目信息管理制度

在我国的工程项目信息管理系统的实施中，必须采取相应的组织措施，建立相应的信息管理制度，保证工程项目信息管理系统软/硬件正常、高效地运行，这是工程项目信息管理体系的基本要求。工程项目信息管理制度是整个工程项目信息管理系统得以正常运行的基础，建立健全信息管理制度，应进行以下几个方面的工作：

(1) 建立统一的项目信息编码体系，包括项目编码、项目各参与单位组织编码、投资控制编码、进度控制编码、质量控制编码、合同管理编码等。

(2) 对信息系统的输入、输出报表进行规范和统一，并以信息目录表的形式固定下来。

(3) 建立完善的项目信息流程，使项目各参加单位之间的信息关系得以明确化，同时结合项目的实施情况，对信息流程进行不断的优化和调整，剔除一些不合理的、冗余的流程，以适应信息化系统运行的需要。

(4) 注重基础数据的手机和传递，建立基础数据管理制度，保证基础数据全面、及时、准确地按统一格式输入信息系统，这是工程信息管理系统的基础所在。

(5) 对信息系统中管理人员的任务进行分工，划分各相关部门的职能，明确有关人员在数据收集和处理过程中的职责。

(6) 监理项目的数据保护制度，保证数据的安全性、完整性和一致性。

### 8.2.3 工程项目信息管理软、硬件

#### 1. 计算机技术在工程项目管理系统中的作用

现代工程项目的管理，是一个复杂、艰巨的系统工程，涉及投资、进度、质量、人员、风险、合同、图纸文档等多方面的工作及众多的参与部门，如设计、监理、施工、运营等，使得在工程项目管理过程中信息的采集沟通和协调工作量十分巨大。计算机技术在工程项目管理信息系统中的应用，有效地解决了工程项目管理过程信息采集、处理和传递的工作量难题，为管理者提供准确的决策依据。如今，工程项目的规模和要求出现了许多根本性的变化，工程项目面临一系列的问题和机会，项目管理工作日趋复杂，对工程项目实施全面规划和动态控制，需要处理大量的信息，处理时间要短，速度要快，又要准确，这样才能及时提



供相关的项目决策信息。对工程项目实施过程中产生的大量数据单靠人工方法整理和计算是远远不能满足项目管理的要求的,许多信息处理工作靠手工方式是不能胜任的。因此,提高工程项目管理水平,应用计算机辅助管理,进行项目管理信息的处理,已成为项目管理发展的必然趋势,计算机辅助管理是工程项目管理有效和必需的手段。计算机在工程项目管理信息系统应用有非常重要的意义,它可以极大地提高管理工作效率和工程项目管理水平。归纳起来主要有以下一些重要的作用:

(1) 计算机能够快速、高效地处理项目产生的大量数据,提高信息处理的速度,准确提供项目管理所需的最新信息,辅助项目管理人员及时、正确地做出决策,从而实现对项目目标的控制。

(2) 计算机能够存储大量的信息和数据,采用计算机辅助信息管理,可以集中储存与项目有关的各种信息,并能随时取出存储的数据,使信息共享,为项目管理提供有效使用服务。

(3) 计算机能够方便地形成各种形式、不同需求的项目报告的报表,提供不同等级的管理信息。

(4) 促进项目管理人员素质的提高,提高项目的知识结构。计算机的应用,使很多简单而繁杂的工作由计算机完成了,项目管理人员除了必要的工作外,有了较多的时间可以去“充电”,学习新的知识,这不仅使管理者自身素质得到了提高,项目的知识结构也得到了不断的改善。

(5) 规范了项目管理工作,工作质量得到了保证。计算机的使用,对项目管理工作提出了一系列规范化的要求,在很大程度上解决了手工操作中易出错、易疏漏、涂改等不规范问题,促使项目管理工作更加标准化、制度化、规范化,使得项目管理工作质量得到了有效的保证。

(6) 促使项目管理工作职能的转变,为提高项目的经济效益起到了较好的作用。在手工操作条件下,项目的工作人员整天就是记录、抄写、填表格等,这决定了很多工作只能实现事后管理的职能。实行计算机管理后,工作人员可腾出较多的时间和精力参与项目管理,完成在手工方式下难以完成甚至无法完成的分析、预测等工作,由原事后管理向事先预测、事中控制的职能转变,为提高项目的经济效益起到较好的作用。

(7) 使项目管理实现高效率、高精确度、低费用,减少管理人员数量,使管理人员有更多的时间从事更有价值、更重要的、计算机不能取代的工作。

(8) 通过计算机能使一些现代化的管理手段和方法在项目中卓有成效地使用,如系统控制方法、预测决策方法、模拟技术等。

(9) 利用计算机网络,可以提高数据传递的速度和效率。充分利用信息资源,沟通信息联系高水平的项目管理,离不开先进、科学的管理手段。在项目管理中应用计算机,可以辅助发现的问题,帮助编制项目规划,辅助进行控制决策,帮助实时跟踪检查。计算机辅助工程项目管理是有效实施项目管理的重要保证。

## 2. 工程项目信息管理软、硬件配置

### 1) 工程项目信息管理软件

通过多年的信息化发展,目前工程项目在信息化管理方面已经有了长足的发展,现在工程项目常用的工程信息管理软件有以下几部分。





- (1) 工程设计软件: AutoCAD、天正、Photoshop、犀牛等。
- (2) 工程进度计划编制软件: Project、Excel、梦龙软件等。
- (3) 工程造价管理软件: 广联达、博鳌、胜通等。
- (4) 工程施工管理软件: BIM。
- (5) 工程资料编制软件: 广联达、筑业软件、恒智天成、品茗等。
- (6) 工程项目测试软件: 智能化、音视频系统各种专业测试软件等。

以上软件基本都是用于实现工程施工管理过程中的一部分业务功能,无法全面覆盖项目管理的各方面,目前有部分企业也在逐步开发具有全业务模块的工程项目管理软件。

#### 2) 工程项目信息管理的硬件配置

工程项目信息管理的硬件配置,应能满足软件正常工作的需要,在具体的建立过程中应注意以下问题:

- (1) 有关设备性能的可靠性问题,无论是服务器、工作站还是各种网络设备的选择,首先应考虑其运行的可靠性,这是系统正常运行基础。
- (2) 尽可能采用高性能的网络硬件平台。目前大型工程项目信息管理系统的软件已不局限于单机的数据处理,多数基于局域网或使用 Web 技术。

### 8.2.4 工程项目信息管理的具体措施

信息化管理必须在可持续发展的数据库备案上发展,充分发挥网络的便捷优势,严格执行资质准入制度。并从用户出发,开发特定的子系统,是一个适用于建设领域的综合型工程项目管理软件系统,围绕成本与进度为核心,实现工程从项目立项到竣工运行的全周期管理,不仅实现成本、进度、合同、信息、质量、安全等工程业务处理细节,而且实现资金、人力、材料、库存、机械设备各个方面的资源管理,甚至扩展到办公自动化、知识管理、电子商务以及决策分析,形成一个围绕工程项目投资与建设的全方位、完整周期、整合型的管理。在进度、质量、投资上,对项目进行全局的宏观调控。

(1) 工程注册:投资方可通过互联网进行工程注册登记,随时查看注册信息的审批状态,打印统一格式的工程注册表。除工程注册的最后审批需要到管理部门去办理手续之外,其余工作均可在网上进行,大大减少了工程注册的时间与费用。管理部门可通过互联网进行工程注册审批、监督任务安排、投资方资信查询、审批预约等业务。

(2) 质量监督:建筑工程质量监督实施部门可通过互联网对所监督工程的监督信息进行提交、查询以及填写质量监督报告。行政主管部门可通过互联网查看所辖范围内所有在监工程的监督信息,包括质量事故记录与处理结果,并可对其进行审批与备案。

(3) 竣工备案:工程竣工后,投资方可在互联网上进行竣工备案申请,填写相关表格,查看审批结果,打印统一格式的备案文档。除竣工备案的最后审批需要到有关部门去办理手续之外,其余工作均可在网上进行,大大减少了竣工备案的时间与费用。管理部门可通过互联网进行竣工备案审批、监督信息查询、审批预约等业务。

(4) 网络地理信息系统:建筑管理单位可在工程注册时将工程的位置、投资规模、相关单位、类别等信息添加到信息数据库中,这样以后可随时查看全市范围内在监工程的分布、投资规模等信息,可为领导决策提供直观、可靠的判断依据。

(5) 公众投诉:公众可借助互联网对影响日常生活的工程项目进行投诉。建筑管理部



门可通过互联网查看、管理公众投诉,便于及时处理。

(6) 用户端子系统项目管理的软件,主要有八大类功能:

① 项目管理:可以通过设置条件,对已创建的项目进行查询。根据项目所处的状态和用户权限的不同,可以进行基本信息录入、项目成员添加、项目修改、概算变更、概算确认、项目暂停、项目恢复、项目结束等操作。

② 资金管理:根据概算和项目的信息,对资金使用进行编制、汇总、上报、审核、确认及查询等功能的计划管理。按照计划对项目进行拨款管理,并对每月的报销和合同付款情况进行登记及内容确认。

③ 采购与合同管理:根据采购批复的文本,对合同批复的要素进行登记,在合同执行过程中,可以对合同进行信息录入、修改、评估、签署、付款计划确认、验收、结束、作废等操作。

④ 进度管理:对项目的每月进展情况进行登记,不同权限的用户可以对月报进行修改、删除、审核等操作。并且可对用户编制的 project 文件提供上传、下载、更新等操作。

⑤ 文件检索:对工程项目管理相关的公文、法律、法规,可以根据用户选择的目录和关键字进行全文检索。

⑥ 报表管理:用户可以选择报表类型(概算核定表、实际投资与概算核定表、项目变更表、合同财务支付使用情况表、建设资金使用情况表等),生成报表,并提供下载和打印功能。

⑦ 系统维护:为用户提供了代码维护和用户及其所属部门信息的管理。

⑧ 个人服务:为用户提供了个人信息的维护,以及消息提示系统。

(7) 软件的实用性必须基于:使原本复杂无序、难以监控的工程项目管理,实现简单高效的计算机管理,做到随时调用、随时修改、随时监控。

(8) 安全性:不同身份的用户有不同的口令和权限,确保了数据的安全性和保密性。

(9) 友好界面:系统以页面的形式运行操作,实现简洁、友好、人性化的用户界面。基本做到无须培训即可操作,整个操作过程简单易学,可以大量节省培训操作人员的时间和费用。

为了提高建筑工程项目管理的现代化水平,目前建筑工程项目管理应用软件的开发应以集成化的应用软件系统为主,加速由单项程序过渡到集成化、智能化应用软件系统,由数据文件过渡到数据库支持软件开发。而集成化应用软件系统的开发不是把几个有关的单项程序简单地联在一起,它的开发有其自身的规律。

实践证明,为了开发出高质实用的建筑工程项目管理应用软件系统,应当紧紧围绕成本、工期、质量等建筑工程项目管理的关键因素,运用系统工程的观点,应用软件工程的原理和方法,在建立建筑工程项目管理公共基础数据库的基础上,经过一定的标准化、定量化、规范化、系统化处理,将建筑工程项目管理的关键环节联成一个有机的计算机辅助管理集成系统。

## 8.3 工程项目文档资料管理

### 8.3.1 工程项目文档资料管理概述及特征

工程项目文件是指:在工程建设过程中形成的各种形式的信息记录,包括工程准备阶段文件、监理文件、施工文件、竣工图和竣工验收文件,也可简称为工程文件。



工程项目档案是指：在工程建设活动中直接形成的具有归档保存价值的文字、图表、声像等各种形式的历史记录，也可简称为工程档案。

工程项目文件和档案组成工程项目文件档案资料。

### 1. 工程项目文件档案资料载体

- (1) 纸质载体：以纸张为基础的载体形式。
- (2) 缩微品载体：以胶片为基础，利用缩微技术对工程资料进行保存的载体形式。
- (3) 光盘载体：以光盘为基础，利用计算机技术对工程资料进行存储的形式。
- (4) 磁性载体：以磁性记录材料（磁带、磁盘等）为基础，对工程资料的电子文件、声音、图像进行存储的方式。

### 2. 建设工程文件档案资料特征

(1) 分散性和复杂性：建设工程周期长，生产工艺复杂，建筑材料种类多，建筑技术发展迅速，影响建设工程因素多种多样，工程建设阶段性强并且相互穿插。由此导致此特征，决定了建设工程文件档案资料是多层次、多环节、相互关联的复杂系统。

(2) 继承性和时效性：文件档案被积累和继承，新的工程在施工过程中可以吸取以前的经验，避免重犯以前的错误。同时，建设工程文件档案资料具有很强的时效性，文件档案资料的价值会随着时间的推移而衰减，有时文件档案资料一经生成，就必须传达到有关部门，否则会造成严重后果。

(3) 全面性和真实性：建设工程文件档案资料只有全面反映项目的各类信息，才更具有实用价值，必须形成一个完整的系统。另外，必须真实反映工程情况，包括发生的事故和存在的隐患。真实性是对所有文件档案资料的共同要求，但在建设领域对这方面的要求更为迫切。

(4) 随机性：部分建设工程文件档案资料的产生有规律性（如各类报批文件），但还有相当一部分文件档案资料的产生是由具体工程事件引发的，因此建设工程文件档案资料是有随机性的。

(5) 多专业性和综合性：建设工程文件档案资料依附于不同的专业对象而存在，又依赖不同的载体而流动。

## 8.3.2 工程项目文档资料管理职责

建设工程档案资料的管理涉及建设单位、监理单位、施工单位等及地方城建档案管理部门。对于一个建设工程而言，归档有三方面含义：

(1) 建设、勘察、设计、施工、监理等单位将本单位在工程建设过程中形成的文件向本单位档案管理机构移交；

(2) 勘察、设计、施工、监理等单位将本单位在工程建设过程中形成的文件向建设单位档案管理机构移交；

(3) 建设单位按照现行《建设工程文件归档整理规范》（GB/T 50328—2001）（新版《建设工程文件归档整理规范》）要求，将汇总的该建设工程文件档案向地方城建档案管理部门移交。



在工程项目文档资料的管理中,所涉及的各单位其职责分工是不同的。

### 1) 通用职责

(1) 工程各参建单位填写的建设工程档案应以施工及验收规范、工程合同、设计文件、工程施工质量验收统一标准等为依据。

(2) 工程档案资料应随工程进度及时收集、整理,并应按专业归类,认真书写,字迹清楚,项目齐全、准确、真实,无未了事项。表格应采用统一表格,特殊要求需增加的表格应统一归类。

(3) 工程档案资料进行分级管理,建设工程项目各单位技术负责人负责本单位工程档案资料的全过程组织工作并负责审核,各相关单位档案管理员负责工程档案资料的收集、整理工作。

(4) 对工程档案资料进行涂改、伪造、随意抽撤或损毁、丢失等,应按有关规定予以处罚,情节严重的,应依法追究法律责任。

### 2) 建设单位职责

(1) 在工程招标及与勘察、设计、监理、施工等单位签订协议、合同时,应对工程文件的套数、费用、质量、移交时间等提出明确要求。

(2) 收集和整理工程准备阶段、竣工验收阶段形成的文件,并应进行立卷归档。

(3) 负责组织、监督和检查勘察、设计、施工、监理等单位的工程文件的形成、积累和立卷归档工作;也可委托监理单位监督、检查工程文件的形成、积累和立卷归档工作。

(4) 收集和汇总勘察、设计、施工、监理等单位立卷归档的工程档案。

(5) 在组织工程竣工验收前,应提请当地城建档案管理部门对工程档案进行预验收;未取得工程档案验收认可文件,不得组织工程竣工验收。

(6) 对列入当地城建档案管理部门接收范围的工程,工程竣工验收3个月内,向当地城建档案管理部门移交一套符合规定的工程文件。

(7) 必须向参与工程建设的勘察、设计、施工、监理等单位提供与建设工程有关的原始资料,原始资料必须真实、准确、齐全。

(8) 可委托承包单位、监理单位组织工程档案的编制工作,负责组织竣工图的绘制工作,也可委托承包单位、监理单位、设计单位完成,收费标准按照所在地相关文件执行。

### 3) 监理单位职责

(1) 应设专人负责监理资料的收集、整理和归档工作。在项目监理部,监理资料的管理应由总监理工程师负责,并指定专人具体实施,监理资料应在各阶段监理工作结束后及时整理归档。

(2) 监理资料必须及时整理、真实完整、分类有序。在设计阶段,对勘察、测绘、设计单位的工程文件的形成、积累和立卷归档进行监督、检查;在施工阶段,对施工单位的工程文件的形成、积累、立卷归档进行监督、检查。

(3) 可以按照委托监理合同的约定,接受建设单位的委托,监督、检查工程文件的形成积累和立卷归档工作。

(4) 编制的监理文件的套数、提交内容、提交时间,应按照现行《建设工程文件归档整理规范》和各地城建档案管理部门的要求,编制移交清单,双方签字、盖章后,及时移交建设单位,由建设单位收集和汇总。





#### 4) 施工单位职责

(1) 实行技术负责人负责制, 逐级建立、健全施工文件管理岗位责任制, 配备专职档案管理员, 负责施工资料的管理工作。工程项目的施工文件应设专门的部门(专人)负责收集和整理。

(2) 建设工程实行总承包的, 总承包单位负责收集、汇总各分包单位形成的工程档案, 各分包单位应将本单位形成的工程文件整理、立卷后及时移交总承包单位。建设工程项目由几个单位承包的, 各承包单位负责收集、整理、立卷其承包项目的工程文件, 并应及时向建设单位移交, 各承包单位应保证归档文件的完整、准确、系统, 能够全面反映工程建设活动的全过程。

(3) 可以按照施工合同的约定, 接受建设单位的委托进行工程档案的组织、编制工作。

(4) 按要求在竣工前将施工文件整理汇总完毕, 再移交建设单位进行工程竣工验收。

(5) 负责编制的施工文件的套数不得少于地方城建档案管理部门要求, 但应有完整施工文件移交建设单位及自行保存, 保存期可根据工程性质及地方城建档案管理部门有关要求确定。如建设单位对施工文件的编制套数有特殊要求的, 可另行约定。

#### 5) 地方城建档案管理部门职责

(1) 负责接收和保管所辖范围应当永久和长期保存的工程档案和有关资料。

(2) 负责对城建档案工作进行业务指导, 监督和检查有关城建档案法规的实施。

(3) 列入向本部门报送工程档案范围的工程项目, 其竣工验收应有本部门参加并负责对移交的工程档案进行验收。

### 8.3.3 建设工程文档资料质量要求及组卷

#### 1. 立卷的原则和方法

(1) 立卷应遵循工程文件的自然形成规律, 保持卷内文件的有机联系, 便于档案的保管和利用; 一个建设工程由多个单位工程组成时, 工程文件应按单位工程组卷。

(2) 立卷采用如下方法: 工程文件可按建设程序划分为工程准备阶段的文件、监理文件、施工文件、竣工图、竣工验收文件 5 部分; 工程准备阶段文件可按单位工程、分部工程、专业、形成单位等组卷; 监理文件可按单位工程、分部工程、专业、阶段等组卷; 施工文件可按单位工程、分部工程、专业、阶段等组卷; 竣工图可按单位工程、专业等组卷; 竣工验收文件可按单位工程、专业等组卷。

2. 卷内文件的排列: 文字材料按事项、专业顺序排列。同一事项的请示与批复、同一文件的印本与定稿、主件与附件不能分开, 并按批复在前、请示在后, 印本在前、定稿在后, 主件在前、附件在后的顺序排列; 图纸按专业排列, 同专业图纸按图号顺序排列; 既有文字材料又有图纸的案卷, 文字材料排前, 图纸排后。

#### 3. 案卷的编目

(1) 编制卷内文件页号应符合下列规定。

① 卷内文件均按有书写内容的页面编号。



② 页号编写位置：单页书写的文字在右下角；双面书写的文件，正面在右下角，背面在左下角。折叠后的图纸一律在右下角。

③ 成套图纸或印刷成册的科技文件材料，自成一卷的，原目录可代替卷内目录，不必重写编写页码。

④ 案卷封面、卷内目录、卷内备考表不编写页号。

(2) 卷内目录的编制应符合下列规定。

① 卷内目录式样应符合现行《建设工程文件归档整理规范》中附录 B 的要求。

② 序号：以一份文件为单位，用阿拉伯数字从 1 依次标注。

③ 责任者：填写文件的直接形成单位和个人。有多个责任者时，选择两个主要责任者，其余用“等”代替。

④ 文件标号：填写工程文件原有的文号或图号。

⑤ 文件题名：填写文件标题的全称。

⑥ 日期：填写文件形成的日期。

⑦ 页次：填写文件在卷内所排列的起始页号。最后一份文件填写起止页号。

⑧ 卷内目录排列在卷内文件之前。

(3) 卷内备考表的编制应符合下列规定。

① 卷内备考表的式样应符合现行《建设工程文件归档整理规范》中附录 C 的要求。

② 卷内备考表主要标明卷内文件的总页数、各类文件数，以及立卷单位对案卷情况的说明。

③ 卷内备考表排列在卷内文件的尾页之后。

(4) 案卷封面的编制应符合下列规定。

① 案卷封面印刷在卷盒、卷夹的正表面，案卷封面的式样应符合《建设工程文件归档整理规范》中附录 D 的要求。

② 案卷封面的内容应包括：档号、档案馆代号、案卷题名、编制单位、起止日期、密级、保管期限、共几卷、第几卷。

③ 档号应由分类号、项目号和案卷号组成。档号由档案保管单位填写。

④ 档案馆代号应填写国家给定的本档案馆的编号，档案馆代号由档案馆填写。

⑤ 案卷题名应简明、准确地揭示卷内文件的内容，案卷题名应包括工程名称、专业名称、卷内文件的内容。

⑥ 编制单位填写案卷内文件的形成单位或主要责任者。

⑦ 起止日期应填写案卷内全部文件的形成的起止日期。

⑧ 保管期限分为永久、长期、短期三种期限。

⑨ 工程档案套数一般不少于两套，一套由建设单位保管，另一套原件要求移交当地城建档案管理部门保存。

⑩ 密级分为绝密、机密、秘密三种。同一案卷内有不同密级的文件，应以高密级为本卷密级。

(5) 卷内目录、卷内备考表、卷内封面应采用 70g 以上白色书写纸制作，幅面统一采用 A4 幅面。





### 8.3.4 工程项目档案验收与移交

#### 1. 验收

(1) 列入城建档案管理部门档案接收范围的工程,建设单位在组织工程竣工验收前,应提请城建档案管理部门对工程档案进行预验收。

(2) 建设单位未取得城建档案管理部门出具的认可文件,不得组织工程竣工验收。城建档案管理部门在进行工程档案预验收时,应重点验收以下内容:

- ① 工程档案分类齐全、系统完整;
- ② 工程档案的内容真实、准确地反映工程建设活动和工程实际状况;
- ③ 工程档案已整理立卷,立卷符合现行《建设工程文件归档整理规范》的规定;
- ④ 竣工图绘制方法、图式及规格等符合专业技术要求,图面整洁,盖有竣工图;
- ⑤ 文件的形成、来源符合实际,要求单位或个人签章的文件,其签章手续完备;
- ⑥ 文件材质、幅面、书写、绘图、用墨、托裱等符合要求。

工程档案由建设单位进行验收,属于向地方城建档案管理部门报送工程档案的工程项目还应会同地方城建档案管理部门共同验收。

(3) 国家、省市重点工程项目或一些特大型、大型的工程项目的预验收和验收,必须有地方城建档案管理部门参加。

(4) 为确保工程档案的质量,各编制单位、地方城建档案管理部门、建设行政管理部门等要对工程档案进行严格检查、验收。编制单位、制图人、审核人、技术负责人必须进行签字或盖章。对不符合技术要求的,一律退回编制单位进行改正、补齐,问题严重者可令其重做。不符合要求者,不能交工验收。

(5) 凡报送的工程档案,如验收不合格将其退回建设单位,由建设单位责成责任者重新进行编制,待达到要求后重新报送。检查验收人员应对接收的档案负责。

(6) 地方城建档案管理部门负责工程档案的最后验收。并对编制报送工程档案进行业务指导、督促和检查。

#### 2. 移交

(1) 列入城建档案管理部门接收范围的工程,建设单位在工程竣工验收后3个月内向城建档案管理部门移交一套符合规定的工程档案。

(2) 停建、缓建工程的工程档案,暂由建设单位保管。

(3) 对改建、扩建和维修工程,建设单位应当组织设计单位、监理单位、施工单位据实修改、补充和完善工程档案。对改变的部位,应当重新编写工程档案,并在工程竣工验收后3个月内向城建档案管理部门移交。

(4) 建设单位向城建档案管理部门移交工程档案时,应办理移交手续,填写移交目录,双方签字、盖章后交接。

(5) 施工单位、监理单位等有关单位应在工程竣工验收前将工程档案按合同或协议规定的时间、套数移交给建设单位,办理移交手续。



## 8.4 工程项目信息管理安全

工程项目信息管理包括信息的全部内容：纸质文档、图片、电子文档、软件内容等。

### 8.4.1 工程项目信息管理安全制度

为了保证工程项目信息管理的安全性，首先应该重视制度建设在实际管理过程中的作用，建立完善、可靠的工程项目信息管理制度是保证项目信息管理安全的基础。一套完整的项目信息管理安全制度应该涵盖项目信息流的全部过程及接触相关信息的全部人员。一般的项目信息管理制度主要包括以下内容：

(1) 项目所涉及部门组织和分支机构以及员工都有保守项目信息秘密的义务。员工不准向外界泄露已确定为秘密的有关项目内部情况，或虽未确定为秘密但尚未公开和不宜公开的有关资料、计划、部署、工程标底等。

(2) 信息保密工作，实行既确保秘密又便于工作的方针。

(3) 信息保密范围：

- ① 项目重大决策中的秘密事项；
- ② 项目尚未付诸实施的经营战略、经营方向、经营规划、经营项目及经营决策；
- ③ 项目组织内部掌握的合同、协议、意向书及可行性报告、主要会议记录；
- ④ 项目财务预决算报告及财务报表、统计报表；
- ⑤ 项目组所掌握的尚未进入市场或尚未公开的各类信息；
- ⑥ 项目成员人事档案，工资性、劳务性收入及资料；
- ⑦ 其他项目负责人确定应保密的事项。

一般性决定、决议、通告、行政管理资料等内部文件不属于保密范围。

(4) 文件和资料的保密管理：属于项目信息秘密的文件、资料和其他物品的制作、收发、传递、使用、复制、摘抄、保存和销毁，由项目经理办公室或项目主要负责人委托专人执行。

未经项目经理或项目主要负责人批准，不得复制和摘抄；收发、传递和外出携带，由指定人员担任，并采取必要的安全措施；在设备完善的保险装置中保存。

(5) 拟稿：内容拟稿是文件、资料保密工作的开始，初稿形成后，要根据文稿内容确定密级。对文件、资料形成前的讨论稿、征求意见稿、审议稿等，必须同定稿等同对待，并按保密的原则和要求管理。

(6) 印制：对项目中产生或被上级组织授权翻印、复印的文件、资料，要严格按照项目主要领导审定的份数印制，不得擅自多印多留；严格控制印刷中的接触人员；打印、印刷形成废页要妥善处理，及时监销。

(7) 收发：收发部门是文件、资料运行中的进出口。资料员在收发文件、资料时，应注意：收进文件，要核对收件单位或收件人；启封后，清点份数，按不同类别分别登记、编号；发文应按文件、资料的类别和文号及顺序号登记清楚去向，并要求收文单位人员签字确认；收发文件、资料都要建立登记制度，并严格实行签收手续。

(8) 阅办：阅办文件、资料时应注意，呈送领导批示的文件、资料，应先进行登记，领导批示后，及时退还或由经管文件部门当日收回，领导之间不得横向传批文件，不得把批



文直接交承办单位(人);凡需有关部门(人)承办的文件、资料,一律由文件、资料经管部门办理;文件、资料不得在个人手中保留,更不得把秘密文件、资料带回家或带入公共场所;控制文件、资料阅读范围,无关人员不得看文件、资料。

(9) 保管:文件、资料应存放在安全处,做到专室专柜、专人保管,要集中管理,个人不得保存。

(10) 宣传报道保密管理:向员工进行保密教育,讲清宣传报道保密事项应注意什么、什么内容可以报道、什么内容不可以报道、怎样做好宣传报道保密事项等;建立健全宣传报道中的保密制度。凡属秘密文件、资料的内容,都不得擅自公开或在报道中引用;项目产生或掌管的秘密事项及有关内部事项不得公开传播或宣传;对宣传报道稿件要认真进行保密审查。

(11) 对不准拍照的设备、图表、资料应悬挂明显的标志或采取掩蔽措施。

(12) 加强对生产要害部位的管理。凡需进入生产要害部位的非本部位工作人员,应执行相关规定。

(13) 项目工作人员发现项目信息秘密已经泄露或者可能泄露时,应当立即采取补救措施并及时报告项目经理办公室;项目经理办公室接到报告,应立即做出处理。

(14) 责任与处罚。

① 出现下列情况之一者,给予警告:

- 泄露项目信息秘密,尚未造成严重后果或经济损失的;
- 违反本制度规定的秘密内容的;
- 已泄露项目信息秘密但采取补救措施的。

② 出现下列情况之一的,予以辞退并酌情赔偿经济损失:

- 故意或过失泄露项目信息秘密,造成严重后果或重大经济损失的;
- 违反本保密制度规定,为他人窃取、刺探、收买或违章提供项目信息秘密的;
- 利用职权强制他人违反保密规定的。

## 8.4.2 工程项目信息系统安全管理

作为工程项目信息化管理基石的工程项目信息管理软件通过收集、存储及分析项目实施过程中的有关数据,辅助项目的高层决策、中层控制、基层运作,起到规范管理工作流程、提高项目管理工作效率和增强目标控制有效性的目的,较好地适应工程项目管理涉及面广、工作量大、制约性强、信息量大的特点。

工程项目信息管理系统的构建均是基于网络化思想,Internet 技术对于任何一个项目参与方以及社会大众都保持开放,任何单位与个人均可浏览项目信息。因此,确保系统的正常运作、项目信息的真实可靠、用户权限的合理设置、网络环境的系统稳定等安全性问题不容忽视。

典型的网络信息安全要求包括保密性、完整性、不可否认性和真实性。四方面要求缺一不可,具体表现为以下几方面。

### 1. 非授权用户的入侵

Internet 是一个平等开放的系统,任何人都可以自由出入,查询所需信息,但这种机制是建立在一定权限合理分配基础上的。例如,项目内部业主可以拥有信息修改权,项目外部



通过 Internet 访问项目信息的普通公众则只应拥有浏览权, 不应拥有修改权。所谓非授权用户的入侵, 就是指不具备相应权限的用户, 通过技术渗透、私接终端等方式侵入网络, 非法使用、破坏和获取数据及系统资源, 并可能有预谋地注入非法或虚假信息, 删除原有信息, 造成系统混乱。

防火墙是目前预防黑客入侵最有效的技术方案。理论上防火墙概念指的是提供对网络的存取控制功能, 保护信息资源, 避免不正当的存取。从物理上解释, 防火墙是项目内部网和 Internet 间设置的一种过滤器、限制器。

理想的防火墙应该具有高度安全性、高度透明性及良好的网络性能。因为要使一个防火墙有效, 所有来自和去往 Internet 的信息都必须经过防火墙的过滤、检查和存取控制, 如果防火墙本身不能有效地防止渗透, 那么将无法提供任何有效的保护。

## 2. 数据传递的保密性

项目实施过程中, 项目参与各方内部之间、项目信息网内部与外部用户之间时刻存在大量信息流, 防火墙技术能够保证信息数据在用户终端存放时的安全, 却不能保护信息传递过程中的安全, 事实上, 用户在网络上相互通信, 其安全危险主要来自于非法窃听。

项目信息多多少少都包含一定等级的商业机密, 一旦泄露, 事必影响项目实施, 使工作陷入被动或掉进对方设置的陷阱。因此, 需要对网络传输过程中的信息进行数据加密, 在网络信道上传输密文, 这样即使中途被截获多少密文, 密文中也没有足够的信息可以使截取者唯一地确定出对应的明文, 无法理解信息内容。

## 3. 信息身份的认证

(1) 身份认证是判明和确认信息传递双方真实身份的重要环节, 完整、有效的认证功能包括可靠性、完整性、不可抵赖性, 即信息来源可信, 接收方能够确认所获得的信息不是由冒充者发送而来。

(2) 信息传递过程中保证完整性, 接收者能够确认所获得的信息在传输过程中没有被修改、延迟和替换。

(3) 要求信息发送方不能否认自己所发出的信息; 同样, 信息接收方也不能否认已收到了信息。

(4) 网络传输信息认证的实现方式包括数字签名、数字证书、安全套接层协议以及认证机构等多种方式, 其中由公开密钥密码体制和数字摘要技术相结合产生的数字签名技术具有实现相对容易、性能稳定可靠的优点。

## 4. 安全管理制度

网络系统归根到底需要由人组织运作, 先进的技术装备如果没有完善的管理制度与之相应配套, 也无法充分发挥提高工作效率的作用。保密观念不强、业务不熟练、规章制度不健全等造成的人为泄密, 缺乏责任心的工作态度、系统人员的故意非法访问、超越权限的非法获取或篡改信息都不是技术因素本身所可以解决的。

网络环境与信息数据库的日常维护与管理构成安全管理制度的一个方面; 工程项目实施全过程涉及各种类型、各种身份的不同用户, 各自拥有的系统权限也不尽相同, 权限分配与



协调则构成了安全管理制度的另一个方面。

除上述因素，项目参与各方的职业道德问题构成网络系统安全的非制度、非技术因素。各参与方有义务也有责任向系统中心数据库和其他用户及时提供真实可靠的数据，杜绝人为发布、传递虚假信息，误导和欺骗其他用户，造成系统运作混乱的行为。诚信原则作为项目运行的基本原则应当得到参与各方的尊重与执行。

## 复习题

1. 工程项目信息管理的根本作用在于为\_\_\_\_\_提供所需要的各种信息。
2. 工程项目的信息管理变得越来越复杂，其特点越来越明显：
3. 建设工程实行总承包的，\_\_\_\_\_负责收集、汇总各分包单位形成的工程档案，各分包单位应将本单位形成的工程文件整理、立卷后及时移交总承包单位。
4. 建设单位未取得\_\_\_\_\_出具的认可文件，不得组织工程竣工验收。
5. 一套完整的项目信息管理安全制度应该涵盖项目信息流的\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的全部人员。
6. 典型的网络信息安全要求包括：\_\_\_\_\_、完整性、\_\_\_\_\_和真实性。



# 第9章 工程项目风险管理

## 9.1 工程项目风险管理概述

### 9.1.1 风险

风险是指在某一特定环境下，在某一特定时间段内，某种损失发生的可能性。风险是由风险因素、风险事故和风险损失等要素组成的。换句话说，是在某一个特定时间段里，人们所期望达到的目标与实际出现的结果之间产生的距离称为风险。

风险有两种定义：一种定义强调了风险表现为不确定性，说明风险产生的结果可能带来损失、获利或是无损失也无获利，属于广义风险，金融风险属于此类；另一种定义则强调风险表现为损失的不确定性，说明风险只能表现出损失，没有从风险中获利的可能性，属于狭义风险。

### 9.1.2 工程项目风险的概念

风险在任何工程项目中都存在。工程项目作为集经济、技术、管理、组织各方面的综合性社会活动，它在各个方面都存在着不确定性。

风险是项目系统中的不可靠因素，会造成工程项目实施的失控，如工期延长、成本增加、计划修改等，最终导致工程经济效益降低，甚至项目失败。

而且现代工程项目的特点是规模大、技术新颖、持续时间长、参加单位多、与环境接口复杂，可以说在项目实施过程中危机四伏。许多领域，由于项目风险大，因而危害性也大，如国际工程承包、国际投资和合作，所以被人们称为风险型事业。

在我国的许多项目中，由风险造成的损失是触目惊心的。但是，风险和机会同在，通常只有风险大的工程项目才能有较高的盈利机会，所以风险是对管理者的挑战。

风险控制能获得非常高的经济效果，同时它有助于提高竞争能力，以及提高素质和管理水平。所以，在现代项目管理中，风险的控制问题已成为行业从业者亟待解决的问题。

### 9.1.3 工程项目风险分类

按责任方可以把风险划分为发包人风险、承包人风险以及第三人风险等。这三种风险既可能独立存在，也可能共同构成，即混合风险。例如，因发包人支付原因和承包人管理水平因素而导致工期延误等即属混合风险。

按风险因素的主要方面，又可将风险分为技术、环境方面的风险，与经济方面的风险，以及合同签订和履行方面的风险三种。它们主要有以下几类。





### 1. 技术与环境方面的风险

(1) 地质地基条件：工程发包人一般应提供相应的地质资料和地基技术要求，但这些资料有时与实际出入很大，处理异常地质情况或遇到其他障碍物都会增加工作量和延长工期。

(2) 水文气象条件：主要表现在异常天气的出现，如台风、暴风雨、雪、洪水、泥石流、坍方等不可抗力的自然现象和其他影响施工的自然条件，都会造成工期的拖延和财产的损失。

(3) 施工准备：由于发包人提供的施工现场存在周边环境等方面自然与人为的障碍或“三通一平”等准备工作不足，导致承包人不能做好施工前期的准备工作，给工程施工正常运行带来困难。

(4) 设计变更或图纸供应不及时：设计变更会影响施工安排，从而带来一系列问题；设计图纸供应不及时，会导致施工进度延误，造成工期推延和经济损失。

(5) 技术规范：尤其是技术规范以外的特殊工艺，由于发包人没有明确采用的标准、规范，在工序过程中又没有较好地进行协调和统一，影响以后工程的验收和结算。

(6) 施工技术协调：工程施工过程出现与自身技术专业能力不相适应的工程技术问题，各专业间又存在不能及时协调的困难等；由于发包人管理工程的技术水平较差，对承包人提出需要发包人解决的技术问题，而又没有做出及时答复。

### 2. 经济方面的风险

(1) 招标文件：这是招标的主要依据，特别是投标者须知，设计图纸、工程质量要求、合同条款及工程量清单等都存在着潜在的经济风险，必须仔细分析研究。

(2) 要素市场价格：要素市场包括劳动力市场、材料市场、设备市场等，这些市场价格的变化，特别是价格的上涨，直接影响着工程承包价格。

(3) 金融市场因素：金融市场因素包括存贷款利率变动、货币贬值等，这些也影响着工程项目的经济效益。

(4) 资金、材料、设备供应：主要表现为发包人供应的资金、材料或设备质量不合格或供应不及时。

(5) 国家政策调整：国家对工资、税种和税率等进行宏观调控，都会给承包人带来一定风险。

### 3. 合同签订和履行方面的风险

(1) 存在缺陷、显失公平的合同：合同条款不全面、不完善，文字不细致、不严密，致使合同存在漏洞。如在合同条款上，存在不完善或没有转移风险的担保、索赔、保险等相应条款，缺少因第三方影响造成工期延误或经济损失的条款，存在单方面的约束性、过于苛刻的权利等不平衡条款。

(2) 发包人资信因素：发包人经济状况恶化，导致履约能力差，无力支付工程款；发包人信誉差，不诚信，不按合同约定进行工程结算，有意拖欠工程款。

(3) 分包方面：选择分包商不当，遇到分包商违约，不能按质按量按期完成分包工程，



从而影响整个工程的进度或发生经济损失。

(4) 履约方面：合同履行过程中，由于发包人派驻工地代表或监理工程师的工作效率低，不能及时解决遇到的问题，甚至发出错误指令等。

#### 9.1.4 工程项目风险的特点

(1) 风险存在的客观性和普遍性。作为损失发生的不确定性，风险是不以人的意志为转移并超越人们主观意识的客观存在，而且在项目的全寿命周期内，风险是无处不在、无时不有的。这说明虽然人类一直希望认识和控制风险，但直到现在也只能在有限的空间和时间内改变风险存在和发生的条件，降低其发生的频率，减少损失，而不能也不可能完全消除风险。

(2) 某一具体风险发生的偶然性和大量风险发生的必然性。任何一种具体风险的发生都是诸多风险因素和其他因素共同作用的结果，是一种随机现象。个别风险事故的发生是偶然的、杂乱无章的，但对大量风险事故资料的观察和统计分析，发现其呈现出明显的运动规律，这就使人们有可能用概率统计方法及其他现代风险分析方法去计算风险发生的概率和损失程度，同时也导致风险管理的迅猛发展。

(3) 风险的可变性。这是指在项目的整个过程中，各种风险在质和量上的变化，随着项目的进行，有些风险将得到控制，有些风险会发生并得到处理，同时在项目的每一阶段都可能产生新的风险。

(4) 风险的多样性和多层次性。建筑工程项目周期长、规模大、涉及范围广、风险因素数量多且种类繁多致使其在全寿命周期内面临的风险多种多样，而且大量风险因素之间的内在关系错综复杂、各风险因素之间并与外界交叉影响又使风险显示出多层次性，这是建筑工程项目中风险的主要特点之一。

(5) 工程项目风险影响的全局性。风险影响常常不是局部的、某一段时间或某一个方面的，而是全局性的。例如，反常的气候条件造成工程的停滞，会影响整个工程项目的后期计划，影响后期所有参与者的工作。它不仅会导致工期延长，而且会造成费用的增加，以及对工程质量的危害。即使是局部的风险，也会随着项目的发展，影响逐渐扩大。如一个活动受到风险干扰，可能影响到与它相关的许多活动，所以，在工程项目中的风险影响，随着时间推移有扩大的趋势。

(6) 工程项目风险有一定的规律性。工程项目的环境的变化、项目的实施有一定的规律性，所以风险的发生和影响也有一定的规律性，是可以预测的。

### 9.2 工程项目风险识别

要做好风险管理，首先必须识别风险，确定风险来源，判明风险产生的条件，描述其特征，鉴别哪些风险会对本项目产生影响。

风险识别的目的在于对具体工程项目所面临的以及潜在的风险加以判断，归类并做出判断，以进行分析和提出风险管理的对策。正确地识别风险，才能有的放矢、防范得力、措施有效。

识别风险时，要对各类风险有全面的认识，如果不能准确地识别项目面临的所有潜在风险，就失去了处理这些风险的最佳时期，加大工程项目遭受的损失。



### 9.2.1 风险识别的原则

在风险识别过程中应遵循以下原则。

(1) 由粗及细,由细及粗。由粗及细是指对风险因素进行全面分析,并通过多种途径对工程风险进行分解,逐渐细化,以获得对工程风险的广泛认识,从而得到工程初始风险清单。而由细及粗是指从工程初始风险清单的众多风险中,确定那些对建设工程目标实现有较大影响的工程风险,作为主要风险,即作为风险评价及风险对策决策的主要对象。

(2) 严格界定风险内涵并考虑风险因素之间的相关性。

(3) 先怀疑,后排除。不要轻易否定或排除某些风险,要通过认真的分析进行确认或排除。

(4) 排除与确认并重。对于肯定不能排除但又不能肯定予以确认的风险按确认考虑。

(5) 必要时,可作实验论证。

### 9.2.2 风险识别的依据

(1) 项目的前提、假设和制约因素。项目的建议书、可行性研究报告、设计或其他文件都是在若干假设、前提的基础上做出的。这些前提和假设在项目实施期间可能成立,也可能不成立。因此,项目的前提和假设之中隐藏着风险。

(2) 项目规划。项目规划中的项目目标、任务、范围、进度计划、费用计划、资源计划、采购计划,以及业主方、总承包商和其他利益相关者对项目的期望值等都是项目风险识别的依据。

(3) 工程项目常见风险种类。如政治风险、经济风险、自然风险、技术风险、商务风险、信用风险等。

(4) 历史资料。项目的历史资料可以是以前亲身经历过的项目的经验总结,也可以是通过公共信息渠道获得的他人经历项目的历史文档。在过去建设过程中的档案纪录、工程总结、工程验收资料、工程质量与安全事故处理文件,以及工程变更和施工索赔资料等,记载着工程质量与安全事故、施工索赔等处理的来龙去脉,这些对当前工程项目的风险识别是非常有帮助的。

(5) 前期现场调研。包括工程地质条件、气象条件、水文条件、地形地貌、地震条件、外围水电气接口条件、进场交通条件、通信条件、当地治安条件、物价条件、当地设计水平、当地施工水平、当地法律、可利用的有利条件等。

### 9.2.3 风险识别的方法

风险识别是一个系统、持续的复杂工作,需采用科学的方法,其基础在于对项目运行过程风险的分解。通常所采用的识别方法有以下几种。

(1) 外部环境分析法。通过对项目外部环境的分析,了解来自外部环境的各种不确定因素对项目运行的影响,主要包括项目资金来源及落实情况等,政府管理及廉政情况,市场状况,宗教、人文、风俗情况,通过分析其与项目存在的内在联系,从中发现风险。应进行现场勘察,清楚明了现场及周围环境、市场价格,周围人群对项目参与和接受的程度,



减少可能的风险。

(2) 经验数据法。经验数据法也称为统计资料法,即根据已建各类工程项目与风险有关的统计资料来识别拟建工程项目的风险。由于不同的风险管理主体的角度不同、数据或资料来源不同,其各自的初始风险项目一般多少有些差异。但是,当经验数据或统计资料足够多时,这种差异性就会大大减小。这种基于经验数据或统计资料的初始风险项目可以满足对工程项目风险识别的需要。

(3) 项目流程图法。通过分析项目实施流程图,了解项目流程,从中查找潜在风险。

(4) 风险一览表法。对国外工程项目,以保险公司公布的任何公司都可能发生的损失一览表为基础,结合工程项目及本企业具体情况,形成特定项目的风险一览表。

(5) 企业财务报表分析法。通过对财务报表有关科目的核对与分析,发现项目可能遭受何种损失。

(6) 假设分析。通过假设,分析将产生何种风险。

(7) 专家调查法。一种是组织有关专家开会,另一种是采用问卷式调查,对专家的意见要由风险管理人员加以归纳分类、整理分析。

## 9.2.4 工程项目常见风险

工程风险多种多样,非常复杂,并且一些风险通常具有一定的关联性。工程风险通常有以下几种:

(1) 政治法律风险:政局不稳,国际关系紧张;政策透明度差,政府办事效率低下,政府对经济的干预程度高,权力机构腐败;法制不健全,法律不公正,法律对项目的种种限制;外汇管理,等等。政治风险对项目建设来说是致命的,它具有全局性及地域性。

(2) 社会人文风险:当地的宗教习俗、种族问题、风土人情、社会和谐度。这方面的风险对项目的工期和费用影响较大,但在工程建设过程中往往重视不够。工程项目一旦实施,对当地社会、自然环境必然带来影响,打破了当地社会的自然平衡,对环境也会造成一定的破坏。土地问题、物价问题、就业问题、环境污染,对生活习俗的影响等,都会给项目带来不确定性影响。

(3) 经济风险:通货膨胀与通货紧缩;市场动荡,物价不稳,社会摊派和乱收费;资金不到位,延迟付款,信用缺失;经济基础差,当地的制造能力弱,设备材料供应不充分;私自转包,分包。

(4) 自然与环境:气象、水文、地质及自然灾害等对项目造成的危害;地下文物对项目的影晌;可供使用的自然资源不足,基础设施的不配套。

(5) 技术风险:设计、施工、设备材料质量有问题、工程变更;新材料、新工艺、新技术带来的挑战。

(6) 管理组织协调风险:管理是一个系统工程,它对施工工期、质量、费用和安全控制起到至关重要的作用。主要包括业主和投资者或业主与上级主管部门、项目各参与方内部、各参与方之间、参与方与外界的组织协调风险等;工程项目各参与人员的工作能力、办事效率、责任心、品德、合作精神对项目影响等。

(7) 合同风险:工程项目建设中许多问题都与合同有关,各方的权利和义务要通过合同来明确和约束,要做到按合同进行管理,使工程项目得以顺利进行。合同条款遗漏、表达





有误、合同纠纷、索赔管理不力等，都会对工程项目造成风险。

(8) 安全健康环境风险：人的安全健康、财产安全、环境保护、安全文明措施等得不到有效保护。

## 9.3 工程项目风险分析

### 9.3.1 工程决策阶段的风险分析

决策阶段风险集中体现在项目建议书和可行性研究编制的成功与否，项目建议书和可行性研究的方案涉及资源、市场、技术、工艺、投资效益等方面，如资源条件的开发价值和可持续性；市场现状调查是否全面、正确、合理；产品供需预测的可靠程度和可行性，产品供需平衡和目标市场定位的合理性；建设规模和产品方案对未来经济效益的影响；技术方案、设备方案及人员等的优化；未来收益是否能够达到基本要求等方面的不确定因素对工程技术方案的选择将直接产生风险。因此，可行性研究阶段工程技术分析与方案选取得正确与否对企业投资决策，降低投资风险，都将产生一定的影响。

#### 1. 市场风险

市场风险是竞争性项目经常遇到的重要风险。市场风险主要表现在三个方面，即供求变化、产品竞争力和价格风险。

(1) 供求变化。供求发生变化是导致产品销路不畅通的重要原因。

(2) 产品缺乏竞争力。产品缺乏竞争力表现在产品的性能和价格上。

(3) 产品价格。原料价格上涨导致产品的生产成本超出预期值，会给项目的市场带来巨大的潜在风险。

项目产品的供求关系、竞争力和主要原材料的价格与决策阶段预测价格发生较大偏离将不可避免地导致市场风险。巨大的市场空间并不代表投资项目所占的市场份额，只有通过市场营销战略研究和组织实施，同时对行业竞争状况及潜在竞争对手进行深入研究，才能准确发现适合项目产品的市场机会。

#### 2. 原材料供应风险

决策阶段对原材料的供应的方案比选是投资项目不可忽视的环节，项目在实施和生产运营过程所需的原材料，以及相配套的供水、供电、消防、交通运输、污染物处理等都需要逐一落实；否则，一旦中断将给项目带来巨大的经济损失。原材料供应风险表现在：资源储备、实际原材料供应量、原材料的品质与预期发生偏离，使得建设项目达不到预期目标而产生风险。

#### 3. 技术风险

工程建设方案的选择涉及工程技术的方方面面，建设项目的技术风险是指所采用的技术在先进性、可靠性、实用性发生重大变化时，导致生产能力降低、生产成本增加，或产品质量达不到预期要求，给投资项目带来不可预测的风险。



技术风险表现在：

(1) 技术上成功的不确定性。由于新技术在诞生之初都是不完善的、粗糙的，能否按预期的目标实现都是不能确定的。

(2) 技术寿命的不确定性。现代知识的更新和科技发展的进步，致使新技术的生命周期缩短，一项新的技术被另一项更新的技术所替代的时间周期难以确定。

(3) 与配套技术的不确定性。

上述三个方面的不确定性也可能给建设项目的工程技术带来难以预料的风险。

#### 4. 管理风险

管理风险是指企业在生产过程中因管理不善而导致投资失败，主要表现在三个方面，即决策风险、组织风险和生产风险。

(1) 决策风险：是指因企业的决策失误而导致的风险。

(2) 组织风险：是指对于企业而言，人员、技术、组织结构明显不合理，如果不能及时调整企业的组织结构，就会造成企业规模的高速膨胀与组织结构相对落后的矛盾，使管理架构越来越不适应企业长远发展的需要，给企业带来管理上的风险。

(3) 生产风险：是指预测的市场容量不能与实际容量相吻合，致使实际的生产水平与实际的市场容量不一致而产生风险。这种生产风险是可避免的，这就要求根据预期市场需求及时调节生产能力，做到需求与生产相匹配。

#### 5. 人才风险

对于高度知识密集型企业，要求科技人员和劳动力既快速增长又有较高的素质。因此，人才是投资者考虑的最重要因素。如果由于人事制度不尽合理，高级管理人才比较容易流失，将会出现集体辞职的现象，会给企业带来致命的危险，造成巨大的经济损失。人才风险主要表现为员工道德风险和员工跳槽风险。

#### 6. 其他风险

除此之外，建设项目的投资还存在以下的风险：外部条件风险，外部协作配套条件发生重大的变化，给建设和生产带来困难；社会政治风险，政局变化等。

### 9.3.2 工程实施阶段的风险分析

项目建设实施阶段的风险是指在建设项目动工之后到试运行投产前的过程中所存在的各类复杂的风险。项目开工后，随着大量的人力、物力和财力投入，大量资金用于购买建设用地、工程设备、支付施工费用等，项目建设贷款所产生的利息也由于某种原因在项目没有建成投产时计入了资本成本。这些风险如果得不到及时有效的规避，在项目建设完工时，项目的风险也有可能达到或接近最高点。在这一过程中任何不可控制或不可预见的因素都有可能造成项目建设超支、工期拖延、出现质量问题或项目无法完成，以至于造成无法估量的损失。

一般的大型工程项目的实施过程中由于受设备、原材料、施工方法、组织管理、人员组成、工程投资、施工环境及工期等因素的影响，投资者和工程承包方等在保证施工现场和人





员安全方面往往要承担很大的风险。施工阶段产生风险的因素既有内部因素也有外部因素。内部因素主要是资金投入、施工技术、施工组织、管理水平等，外部因素主要是自然条件、政治经济、外界配合（如对项目建设工期影响最大、也是最不容易解决的土地及拆迁问题）等因素。

### 1. 资金因素

在项目实施过程中，资金的投入总是按照一定的规律逐步完成的，项目建设初期资金的投入相对较少，随着工程建设的不断进展，投资将会越来越大，再由高峰减少到项目建设结束。如果项目建设所需要的资金不能按工程进展及时提供到位，就会导致项目无法正常完工，将影响工程建设工期。资金问题主要表现在以下几方面：

- (1) 项目资金计划得不到落实。
- (2) 超概算的缺口无法及时得到补偿。
- (3) 如果需要购买进口设备或原材料，汇率变化或外汇管制都可能带来资金方面的风险。

### 2. 施工因素

施工因素对建设工期的影响是巨大的和直接的，主要表现在以下几方面：

- (1) 施工准备不足，计划不周，项目开工后缺少资源，施工作业面交叉，工序相互制约，造成混乱。
- (2) 施工队伍投入的人力和机械设备不足，无法在有效施工期内按计划进度施工。
- (3) 施工技术水平低直接影响工程施工效率，致使施工质量不能满足工程建设的基本要求，或对工程建设造成损失以至于大量返工造成工期延误，成本增加。
- (4) 建设单位拖欠施工单位工程款，造成施工单位流动资金不足，影响原材料采购供应，也会影响施工人员的工作积极性。

### 3. 设计因素

设计因素主要表现在以下几方面：

- (1) 没有按照规范设计，设计参数的选取偏大或偏小。
- (2) 设计方案不能达到预期目标。
- (3) 设计方案不全，有漏项。如果勘察设计单位不能按时交付施工图或由于设计质量不高造成大量现场设计变更，将对工程建设产生极大的负面影响，从而影响工期、提高工程造价。

### 4. 内部组织因素

建设项目的内容组织协调能力是项目管理的关键因素。如果项目组织机构设置不全或不合理，项目管理控制体系和管理方法不正确、指挥控制系统运转不灵，势必造成项目管理和施工效率低下，导致工期拖延。

### 5. 外部环境因素

项目建设处于一定的自然、经济和社会政治环境之中，受到环境因素的影响较大，并且是人们难以把握的，甚至是无能为力的。



## 9.4 工程项目风险监测

工程项目风险监控是指在整个项目过程中根据项目风险管理计划和项目实际发生的风险与项目发展变化所开展的各种监督和控制活动。这是建立在项目风险的阶段性、渐进性和可控性基础之上的一种项目风险管理工作，因为只有当人们认识了项目风险发展的进程和可能性以后，项目风险才是可控的。

### 9.4.1 风险监控的目标

项目风险监控的目标主要有如下几方面。

#### 1. 努力及早识别和度量项目的风险

项目风险监控的首要目标是通过开展持续的项目风险识别和度量，及早发现项目中存在的各种风险以及项目风险的各种特性，这是开展项目风险监控的前提条件。

#### 2. 努力避免项目风险事件的发生

项目风险监控的第二个目标是在识别出项目风险以后积极采取各种应对措施，努力避免风险事件的发生，从而确保不给项目造成不必要的损失。

#### 3. 积极消除项目风险事件的消极后果

项目风险并不都是可以避免的，有许多项目风险事件会由于各种原因而最终发生，这种情况下的项目风险监控目标是要积极采取行动，努力消减这些风险事件的消极后果。

#### 4. 充分吸取项目风险管理经验与教训

项目风险监控的第四个目标对于各种已经发生并形成最终结果的项目风险事件，一定要从中吸取经验和教训，从而在今后避免再次发生。

### 9.4.2 风险监控的依据

(1) 风险应对计划。

(2) 批准的变更请求。批准的变更请求可能包括诸如工作方法、合同条款、范围和进度计划的修订。批准的变更可能产生新的风险或已识别风险的变化，需要对这些变化进行分析，从而得到它们对风险清单、风险应对计划的影响。应当正式记载所有的变更。任何口头商议却未做记载的变更都不应当得到处理或执行。

(3) 工作绩效信息。包括项目可交付成果的状态、纠正行动和绩效报告在内的工作绩效信息是风险监测与控制的重要依据。

(4) 绩效报告。绩效报告是提供项目工作绩效信息，如可能影响风险管理过程的某项分析。



### 9.4.3 风险监测的程序

#### 1. 风险再评价

合适的重复次数和详细程度取决于项目相对于目标的进展情况。例如，如果出现了没有在风险清单中预计的风险或没有包含在“观察清单”中的风险，或对目标的影响与预期的影响不同，则计划的应对措施可能不当，就有必要补充风险应对计划，从而对风险进行控制。

#### 2. 风险审核

风险审核是对风险管理过程的检查并用文件表述风险对策的效果。

#### 3. 偏差和趋势分析

应当利用绩效资料评审项目实施过程中的趋势。可以使用赢得值分析和其他项目偏差和趋势分析方法监测项目总体绩效。这些分析的结果可以预测出在项目完成时项目费用和进度目标可能的偏离。与基准计划的偏差可以表明威胁或机会的可能影响。

#### 4. 技术绩效测定

技术绩效测定是将项目执行期间的技术成果与项目计划中的技术成果进度计划进行比较。诸如在一个里程碑时刻显示出比计划或多或少的功能性之类的偏差，这可以帮助预测实现项目范围的成功度。

#### 5. 储备分析

在整个项目实施过程中，有些风险可能发生，从而对预算或进度的不可预见事件储备造成积极或消极的影响。储备分析是在项目的任何时点比较剩余的不可预见事件储备与剩余风险量，以确定剩余的储备是否充足。

#### 6. 状况检查会

项目风险管理可以是定期召开的项目状况检查会的一项议程。这个事项占用的会议时间可长可短，取决于已经识别出的风险、风险的优先级及应对的难度。越经常检查风险管理，就越容易解决风险管理中存在的问题。

## 9.5 工程项目风险控制

### 9.5.1 编制工程项目风险应对计划

编制工程项目风险应对计划是制订应对风险的策略和应对措施的过程，目的是为了提升实现工程项目目标的机会，降低对项目目标的威胁。编制应对计划时，应充分考虑风险的严



重性、应对风险所花费用的有效性、采取措施的适时性,以及与工程环境的适应性。编制应对计划的依据是风险管理计划、风险清单、风险的特征、项目主体抗风险能力、风险详细分析资料和可供选择的风险应对措施。工程项目风险应对计划是项目风险应对措施和项目风险控制工作的计划和安排,是风险管理的目标、任务、程序、责任和措施等内容的全面规划,其内容包括:对已识别风险的描述,风险承担人及其应分担的风险,风险分析及信息处理过程的安排,每项风险的应对措施及实施计划;采取措施后期望残留风险水平的确定,风险应对的费用预算和时间计划,处置风险的应急计划和退却计划等。

## 9.5.2 风险应对措施

### 1. 风险回避

风险回避是指当项目风险事件发生可能性较大和损失较严重时,主动放弃项目或变更项目计划从而消除风险或风险产生的条件,以避免产生风险损失的方法。对潜在损失大、概率高的灾难性风险,一般采取回避对策。风险回避可以在某种风险事件发生之前,完全彻底地消除其可能造成的损失,而不仅仅是减少损失的影响程度,风险回避是一种最彻底的消除风险影响的控制技术,而其他控制技术只能减少风险发生的概率和损失的严重程度。

### 2. 风险缓解

风险缓解,也叫风险减轻,是指采取措施降低工程项目风险事件发生的概率或减少风险损失的严重性,或同时降低风险事件发生的概率和后果。

风险缓解的措施主要有以下几种。

(1) 降低风险发生的可能性,在工程项目中常用的措施有工程法、程序法和教育法。

(2) 减少或控制风险损失,是指在风险损失已发生的情况下,采取各种可能的措施以遏制损失继续扩大或限制其扩展的范围,使损失降到最低限度。例如:

- ① 业主确信承包商无力继续实施其委托的工程项目后,决定立即撤换该承包商;
- ② 承包商在业主付款误期已超过合同规定期限的情况下,采取停工并提出索赔的措施;
- ③ 施工安全事故发生后对受伤人员立即采取紧急救护措施,同时加强作业环境的安全防护;
- ④ 当雨天无法进行室外施工时,尽量安排有关人员从事室内作业;
- ⑤ 投资商严格控制内部核算、制订种种资金运作方案等,都是为了达到减少风险损失的目的。

(3) 分散风险,是指通过增加风险承担者以减轻总体风险的压力,达到共同分摊集体风险的目的。

### 3. 风险转移

风险转移是项目管理者设法将风险的结果连同对风险应对的权利和责任转移给其他经济单位以使自身免受风险损失。这种方式并非损人利己,因为有些风险对某些单位是风险,而对另一些单位并不构成风险,原因是各自的优劣势并不相同,对风险的承受能力也各不一样,比如常有工程承包企业将自己企业不擅长的专项工程分包给专项作业公司,在这种情况下



下,风险转移者和接受风险者将会取得双赢。工程项目风险转移是重要且广泛采用的一类对策,分保险和非保险两种方式。

### 9.5.3 工程项目风险控制方法

风险控制就是当风险事件发生时,实施应对计划。在工程项目的实施过程中,风险会不断发生变化,可能会出现许多未预料到的新情况,因此必须反复进行风险识别、风险分析与评估,细化风险应对措施,及时修改应对计划,实现消除或减轻风险的目标。风险造成的损失可以通过成本控制和提出索赔来减轻。成本控制就是将工程项目的各项费用控制在总成本计划中。这就要求在制订成本计划时,要为不可预见的风险留有风险费。承包商在编制投标计划时,应留有一定比例的不可预见费或应急费,并且加强成本管理,密切注意风险发生的征兆及发展、变化,以便采取必要的措施。提出索赔就是根据合同条款向项目业主、保险公司以及项目分包商提出经济赔偿的方式。设计变更、现场施工条件的变化、标书规定的施工方法不适合、工程量的变化、增加新的施工项目、人力不可抗拒的自然条件引起的进度拖延、业主要求变更施工顺序或提出超出合同范围的要求等引起的施工费用增加,承包商均可通过监理公司向业主提出延长工期或增加额外费用。由于承包商施工组织不力、人力不足、劳动生产率低、偷工减料等引起的工程进度拖延或质量不符合要求,业主可通过监理公司向承包商提出索赔。索赔要符合合同条款,符合实际,并提供充分的证据。此外,索赔要在规定的时间内完成,以免因超期失去索赔的权利。

#### 1. 风险自留

工程项目风险自留,又称风险接受,是一种由项目主体自行承担风险后果的应对策略。风险自留是一种财务性技术,要求项目主体制订后备措施,一般需要准备一笔费用,作为风险发生时的损失补偿,若损失不发生则这笔费用即可节余。其主要用于处置残余风险,因为当其他的风险应对措施均无法实施或即使能实施,但成本很高且效果不佳时,只能选择风险自留。另外,由于影响风险不确定性的因素极其复杂,人们无法完全认识和掌握风险事故发生的规律,从而不可能事先控制所有的风险损失,这些没有被认识和了解的风险损失,只能由项目主体自己承担。所以,风险自留是处理残余风险的技术措施,与其他风险管理技术是一种互补关系。

#### 2. 风险利用

风险按其性质可分为纯风险和投机风险。纯风险是只会造成损失而不会带来机会或收益的风险,投机风险是既可能造成损失也可能带来机会或利益的风险。风险利用就是指利用投机风险可能提供的谋利机会以获得好处。在许多情况下,风险中蕴藏着利润,即风险与利润并存,并且影响工程项目风险的因素及其后果都是在不断发展变化之中,因此,有时冒一点小的风险可以换取高额利润或长期利润。我们要充分认识到投机风险可利用的一面,分析这种风险利用的可能性和价值,估测风险利用的代价,评估项目承载这种风险的能力,积极地变不利为有利,使风险变为盈利的来源。风险利用作为一种较高层次的风险应对措施,其应用条件也要求较高,它不仅需要风险管理者有渊博的知识、娴熟的技巧和周密的分析能力,还需要有高度的责任心和灵活的应变能力。利用风险不应只限于少数负责人的策略制订,还



必须有项目各有关部门、有关人员的密切配合，是一项综合决策。风险利用时应注意：决策既要慎重又要当机立断，正确评估自己的承受能力，量力而行；严密监控风险，因势利导；制订多种应对方案。

## 复习题

1. 经验数据法也称为\_\_\_\_\_，即根据已建各类工程项目与风险有关的\_\_\_\_\_来识别拟建工程项目的风险。
2. \_\_\_\_\_阶段工程技术分析与方案选取的正确与否对企业投资决策、降低投资风险，都将产生一定的影响。
3. 施工阶段产生风险的内部因素主要是资金投入、\_\_\_\_\_、施工组织、\_\_\_\_\_等。
4. 风险自留是一种由\_\_\_\_\_自行承担风险后果的风险应对策略。
5. 提出索赔就是根据合同条款向\_\_\_\_\_、保险公司及\_\_\_\_\_提出经济赔偿的方式。



# 第 10 章 工程项目法规及相关知识

## 10.1 施工许可法规

为了加强对建筑活动的监督管理，维护建筑市场秩序，保证建筑工程的质量和安全，根据《中华人民共和国建筑法》，制定本办法。

第一条 为了加强对建筑活动的监督管理，维护建筑市场秩序，保证建筑工程的质量和安全，根据《中华人民共和国建筑法》，制定本办法。

第二条 在中华人民共和国境内从事各类房屋建筑及其附属设施的建造、装修装饰和与其配套的线路、管道、设备的安装，以及城镇市政基础设施工程的施工，建设单位在开工前应当依照本办法的规定，向工程所在地的县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门（以下简称发证机关）申请领取施工许可证。

工程投资额在 30 万元以下或者建筑面积在 300 平方米以下的建筑工程，可以不申请办理施工许可证。省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门可以根据当地的实际情况，对限额进行调整，并报国务院住房城乡建设主管部门备案。

按照国务院规定的权限和程序批准开工报告的建筑工程，不再领取施工许可证。

第三条 本办法规定应当申请领取施工许可证的建筑工程未取得施工许可证的，一律不得开工。

任何单位和个人不得将应当申请领取施工许可证的工程项目分解为若干限额以下的工程项目，规避申请领取施工许可证。

第四条 建设单位申请领取施工许可证，应当具备下列条件，并提交相应的证明文件：

- （一）依法应当办理用地批准手续的，已经办理该建筑工程用地批准手续。
- （二）在城市、镇规划区的建筑工程，已经取得建设工程规划许可证。
- （三）施工场地已经基本具备施工条件，需要征收房屋的，其进度符合施工要求。
- （四）已经确定施工企业。按照规定应当招标的工程没有招标，应当公开招标的工程没有公开招标，或者肢解发包工程，以及将工程发包给不具备相应资质条件的企业的，所确定的施工企业无效。
- （五）有满足施工需要的技术资料，施工图设计文件已按规定审查合格。
- （六）有保证工程质量和安全的具体措施。施工企业编制的施工组织设计中有根据建筑工程特点制订的相应质量、安全技术措施，建立工程质量安全责任制并落实到人，专业性较强的工程项目编制了专项质量、安全施工组织设计，并按照规定办理了工程质量、安全监督手续。
- （七）按照规定应当委托监理的工程已委托监理。



(八) 建设资金已经落实。建设工期不足一年的, 到位资金原则上不得少于工程合同价的 50%, 建设工期超过一年的, 到位资金原则上不得少于工程合同价的 30%。建设单位应当提供本单位截至申请之日无拖欠工程款情形的承诺书或者能够表明其无拖欠工程款情形的其他材料, 以及银行出具的到位资金证明, 有条件的可以实行银行付款保函或者其他第三方担保。

(九) 法律、行政法规规定的其他条件。

县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门不得违反法律法规规定, 增设办理施工许可证的其他条件。

第五条 申请办理施工许可证, 应当按照下列程序进行:

(一) 建设单位向发证机关领取《建筑工程施工许可证申请表》。

(二) 建设单位持加盖单位及法定代表人印鉴的《建筑工程施工许可证申请表》, 并附本办法第四条规定的证明文件, 向发证机关提出申请。

(三) 发证机关在收到建设单位报送的《建筑工程施工许可证申请表》和所附证明文件后, 对于符合条件的, 应当自收到申请之日起十五日内颁发施工许可证; 对于证明文件不齐全或者失效的, 应当当场或者五日内一次告知建设单位需要补正的全部内容, 审批时间可以自证明文件补正齐全后作相应顺延; 对于不符合条件的, 应当自收到申请之日起十五日内书面通知建设单位, 并说明理由。

建筑工程在施工过程中, 建设单位或者施工单位发生变更的, 应当重新申请领取施工许可证。

第六条 建设单位申请领取施工许可证的工程名称、地点、规模, 应当符合依法签订的施工承包合同。

施工许可证应当放置在施工现场备查, 并按规定在施工现场公开。

第七条 施工许可证不得伪造和涂改。

第八条 建设单位应当自领取施工许可证之日起三个月内开工。因故不能按期开工的, 应当在期满前向发证机关申请延期, 并说明理由; 延期以两次为限, 每次不超过三个月。既不开工又不申请延期或者超过延期次数、时限的, 施工许可证自行废止。

第九条 在建的建筑工程因故中止施工的, 建设单位应当自中止施工之日起一个月内向发证机关报告, 报告内容包括中止施工的时间、原因、在施部位、维修管理措施等, 并按照规定做好建筑工程的维护管理工作。

建筑工程恢复施工时, 应当向发证机关报告; 中止施工满一年的工程恢复施工前, 建设单位应当报发证机关核验施工许可证。

第十条 发证机关应当将办理施工许可证的依据、条件、程序、期限以及需要提交的全部材料和申请表示范文本等, 在办公场所和有关网站予以公示。

发证机关作出的施工许可决定, 应当予以公开, 公众有权查阅。

第十一条 发证机关应当建立颁发施工许可证后的监督检查制度, 对取得施工许可证后条件发生变化、延期开工、中止施工等行为进行监督检查, 发现违法违规行为及时处理。

第十二条 对于未取得施工许可证或者为规避办理施工许可证将工程项目分解后擅自施工的, 由有管辖权的发证机关责令停止施工, 限期改正, 对建设单位处工程合同价款 1% 以上 2% 以下罚款; 对施工单位处 3 万元以下罚款。



第十三条 建设单位采用欺骗、贿赂等不正当手段取得施工许可证的，由原发证机关撤销施工许可证，责令停止施工，并处1万元以上3万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第十四条 建设单位隐瞒有关情况或者提供虚假材料申请施工许可证的，发证机关不予受理或者不予许可，并处1万元以上3万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

建设单位伪造或者涂改施工许可证的，由发证机关责令停止施工，并处1万元以上3万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第十五条 依照本办法规定，给予单位罚款处罚的，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员处单位罚款数额5%以上10%以下罚款。

单位及相关责任人受到处罚的，作为不良行为记录予以通报。

第十六条 发证机关及其工作人员，违反本办法，有下列情形之一的，由其上级行政机关或者监察机关责令改正；情节严重的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予行政处分：

- (一) 对不符合条件的申请人准予施工许可的；
- (二) 对符合条件的申请人不予施工许可或者未在法定期限内作出准予许可决定的；
- (三) 对符合条件的申请不予受理的；
- (四) 利用职务上的便利，收受他人财物或者谋取其他利益的；
- (五) 不依法履行监督职责或者监督不力，造成严重后果的。

第十七条 建筑工程施工许可证由国务院住房城乡建设主管部门制定格式，由各省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门统一印制。

施工许可证分为正本和副本，正本和副本具有同等法律效力。复印的施工许可证无效。

第十八条 本办法关于施工许可管理的规定适用于其他专业建筑工程。有关法律、行政法规有明确规定的，从其规定。

《建筑法》第八十三条第三款规定的建筑活动，不适用本办法。

军事房屋建筑工程施工许可的管理，按国务院、中央军事委员会制定的办法执行。

第十九条 省、自治区、直辖市人民政府住房城乡建设主管部门可以根据本办法制定实施细则。

第二十条 本办法自2014年10月25日起施行。1999年10月15日建设部令第71号发布、2001年7月4日建设部令第91号修正的《建筑工程施工许可管理办法》同时废止。

## 10.2 工程承包法规

### 1. 工程承包概述

工程发包与承包是指发包方通过合同委托承包方为其完成某一工程的全部或其中一部分工作的交易行为。

工程发包方——建设单位或工程总承包单位；

工程承包方——工程勘察设计单位、施工单位、工程设备供应或制造单位等。



## 2. 建设工程发包与承包的一般规定

- (1) 建设工程发包与承包合同必须采用书面形式；
- (2) 建设工程承发包中，禁止行贿受贿；
- (3) 承包单位必须具有相应资格；
- (4) 提倡总承包，禁止肢解分包。

## 3. 建设工程承包方式

全过程承包：即从项目可行性研究开始，到勘察、设计、施工、验收、交付使用为止的建设项目全过程承包。这样的工程俗称“交钥匙工程”。

设计、施工总承包：即从勘察、设计，到竣工验收为止的总承包。

施工总承包：即对工程施工全过程进行总承包。

《建筑法》第3章第28条：“禁止承包单位将其承包的全部建筑工程转包给他人，禁止承包单位将其承包的全部建筑工程肢解以后以分包的名义分别包给他人。”

我国当前的建设单位行为很不规范，随意性很大，市场竞争规范也不完善，肢解分包往往互相扯皮，严重影响建筑工程质量和进度，还给贪污犯罪提供了方便，因此我国现行的建设法规做出了严禁将建设工程肢解发包的明确规定。

## 4. 建设工程招标

建设工程招标是指招标人就拟建工程发布通告，以法定方式吸引承包单位参加竞争，从中择优选定工程承包方的法律行为。

建设工程招标的原则：公开、公平、公正和诚实信用。

建设工程招标的种类：全过程招标；勘察设计招标；材料、设备供应招标；工程施工招标。

### 1) 建设工程招标的方式

- (1) 按性质不同——公开招标、邀请招标；
- (2) 按价格确定方式不同——固定总价项目招标、成本加酬金招标、单价不变项目招标。

### 2) 招标人

招标人是提出招标项目、进行招标的法人或其他组织。

具备下述条件的建设单位可自行招标：

- (1) 具有法人资格或是依法成立的其他组织；
- (2) 有与招标工程相适应的经济、技术管理人员；有组织编制招标文件的能力；
- (3) 有审查投标单位资质的能力；
- (4) 有组织开标、评标、定标的能力。

### 3) 招标代理机构

招标代理机构是指依法设立，从事招标代理业务并提供相关服务的社会中介组织。

招标代理机构必须具备的条件如下：

- (1) 具有国家相关机构颁发的招标代理资格证书；



- (2) 有从事招标代理业务的营业场所和相应资金;
- (3) 具有编制招标文件和组织评标的专业力量;
- (4) 有符合法律规定, 可以作为评标委员会成员人选的技术、经济等方面的专家库。

#### 4) 招标项目应具备的条件

- (1) 已落实建设资金;
- (2) 已履行相关审批手续;
- (3) 必要的准备工作已完成。

例如, 建设工程在施工招标时必须具备的条件是:

- (1) 概算已经批准;
- (2) 建设项目已正式列入国家、部门或地方的年度固定资产投资计划;
- (3) 建设用地的征用工作已完成;
- (4) 有能够满足施工需要的图纸及技术资料;
- (5) 建设资金和主要建筑材料、设备的来源已经落实;
- (6) 已经建设项目所在地规划部门批准, 施工现场的“三通一平”已经完成或一并列入施工招标范围。

#### 5) 招标方式

公开招标——招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或其他经济组织来进行投标, 它是面向全社会的招标。

邀请招标——招标人以投标邀请书的方式邀请一些特定的法人或其他经济组织来进行投标。

公开招标与邀请招标的区别如下:

- (1) 发布信息的方式不同;
- (2) 选择承包人的范围不同;
- (3) 公开的程度不同;
- (4) 时间和费用不同。

#### 6) 建设工程招标的要求

(1) 招标方式上的限制: 国家、地方重点建设项目和全部使用国有资金投资或者国有资金占控股或者主导地位的工程建设项目都必须进行公开招标。只有在某些特定情况下, 方可采用邀请投标方式, 但事先须经国务院发展计划部门或省、自治区、直辖市人民政府批准。

(2) 信息发布的要求: 采用公开招标方式的应当发布招标公告, 其内容应包括招标人的名称和地址, 招、投标项目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文件的办法等事项。

(3) 禁止实行歧视待遇的要求: 招标人不得以不合理的条件限制或排斥潜在投标人, 不得对潜在投标人实行歧视待遇。

(4) 保证合理时间的要求: 招标人规定的投标截止日期距招标文件开始发出之日, 不得短于20日。

### 5. 建设工程投标

投标人是指响应投标、参加投标竞争的人。



### 1) 投标人应具备的条件

- (1) 与招标文件要求相适应的人力、物力和财力；
- (2) 招标文件要求的资质证书和相应的工作经验与业绩证明；
- (3) 法律、法规规定的其他条件；
- (4) 投标单位应向招标单位提供以下材料：
  - ① 企业营业执照和资质证书；
  - ② 企业简介；
  - ③ 自有资金情况；
  - ④ 全员职工人数（包括技术人员、技术工人数量及平均技术等级等）；
  - ⑤ 近三年承建的主要工程及其质量情况；
  - ⑥ 现有主要施工任务，包括在建的和尚未开工的工程一览表等。

### 2) 投标要求

投标文件内容要求：

- (1) 投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。
- (2) 投标时间的要求：投标文件应在招标文件中规定的截止时间前送达投标地点，在截止时间后送达的投标文件，投标人应拒收。
- (3) 投标行为的要求。
- (4) 保密要求。
- (5) 合理报价。
- (6) 诚实信用。
- (7) 投标人数量的要求。

### 3) 开标

开标是指投标截止后，招标人按招标文件所规定的时间和地点，开启投标人提交的投标文件，公开宣布投标人的名称、投标价格及投标文件中的其他主要内容的活动。

(1) 开标的时间与地点：开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行。

(2) 开标地点应当为招标文件中预先确定的地点。

(3) 开标的相关规定：

- ① 参加人；
- ② 开标由招标人主持；
- ③ 邀请所有的投标人参加；
- ④ 标书密封的现场认定；
- ⑤ 当众宣读；
- ⑥ 记录备查。

### 4) 评标

- (1) 依据招标文件的规定和要求评标；
- (2) 对投标文件进行审查、评审和比较。

### 5) 评标委员会

(1) 评标委员会的组成：依法必须进行招标的项目，其评标委员会由招标人的代表和有





关技术、经济、法律等方面的专家组成，人数应在五人以上并为单数。

(2) 评标委员会中技术、经济、法律等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。

(3) 评标委员会中专家的资格：参加评标委员会的专家应当满足从事相关领域工作满八年并具有高级职称或具有同等专业水平的条件。

(4) 评标委员会专家人选的确定：一般招标项目可采取随机抽取方式，特殊招标项目因有特殊要求或技术特别复杂，只有少数专家能够胜任，可由招标人直接确定。

#### 6) 评标的相关规定

(1) 评标标准：评标时，应严格按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审和比较。

(2) 设有控制价的，应参考控制价。

(3) 评标流程：独立评审→投标文件的澄清→评标人的评判→评标结果→推荐中标候选人→直接确定中标人→否决所有投标人。

#### 7) 中标

中标通知书是指招标人向中标的投标人发出的告知其中标的书面通知文件。

(1) 签订承包合同：招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起 30 日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。

(2) 提交招标投标报告：强制招标的项目，招标人应自确定中标人之日起 15 日内，向有关行政监督部门提交招标投标报告。

(3) 中标通知书的法律效力：中标人确定后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并将中标结果通知所有未中标的投标人。中标通知书对招标人和中标人具有法律效力。

中标通知书发出后，中标人改变中标结果的，或者中标人放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

(4) 招标投标过程也是订立合同的过程：

① 招标人发出的招标公告和投标邀请书——要约邀请。

② 投标人向招标人送达投标文件——要约。

③ 招标人发出中标通知书——承诺。

(5) 中标通知书的开始生效的时间：一般情况下，是承诺送达要约人时生效，合同也随之成立，为“收信主义即到达主义”。但《招标投标法》对承诺采用“发信主义即投邮主义”，即做出承诺时即生效。

### 6. 建设工程招投标的管理与监督

管理机构：

(1) 建设部负责全国建设工程招标、投标的管理工作，以及涉外工程招标、投标的管理与监督。

(2) 各省、自治区、直辖市的建设行政主管部门负责管理本行政区域内的建设工程招标、投标工作。

(3) 建设工程的招标、投标，由县级以上各级人民政府建设行政主管部门或其授权机构负责管理与监督。



## 10.3 工程合同及劳动合同法规

### 10.3.1 建设工程合同和劳动合同法律制度的主要内容与基本概念

#### 1. 基本概念

合同是平等主体的自然人、法人、其他组织之间设立、变更、终止民事权利义务关系的协议。建设工程合同是承包人进行工程建设、发包人支付价款的合同。

##### 1) 合同订立原则

###### (1) 平等原则：

- ① 合同当事人的法律地位一律平等；
- ② 合同中的权利义务对等；
- ③ 合同当事人必须就合同条款充分协商一致。

###### (2) 自愿原则——在法律规定的范围内：

- ① 订不订立合同自愿；
- ② 与谁订立合同自愿；
- ③ 合同内容由当事人在不违法的情况下自愿约定；
- ④ 合同履行中当事人可以协议补充、变更内容；
- ⑤ 双方可以协议解除合同；
- ⑥ 可以约定违约责任。

###### (3) 公平原则：

- ① 根据公平原则确定双方的权利、义务；
- ② 根据公平原则确定风险的合理分配；
- ③ 根据公平原则确定违约责任。

###### (4) 诚实信用原则：

- ① 订立合同时，不得有欺诈或者违背诚实信用的行为；
- ② 履行合同时，要履行及时通知、协助、提供必要条件、防止损失扩大、保密等义务；
- ③ 合同终止后，履行通知、协助、保密的后契约义务。

###### (5) 合法原则：

- ① 遵守法律；
- ② 遵守行政法规；
- ③ 尊重社会公德；
- ④ 不得扰乱社会经济秩序、损害社会公共利益。

#### 2. 合同的分类

(1) 有名合同与无名合同——根据法律是否明文规定了一定合同的名称，适用法律规则不同。

(有名合同：买卖合同，供用电、水、气、热力合同，赠予合同，借款合同，租赁合



同, 融资租赁合同, 承揽合同, 建设工程合同, 运输合同, 技术合同, 保管合同, 仓储合同, 委托合同, 行纪合同及居间合同。)

(2) 双务合同与单务合同——根据当事人是否相互负有给付义务。

(3) 诺成合同与实践合同——根据合同是否需要交付标的物。

(4) 要式合同与不要式合同——根据法律对合同的形式是否有特定要求, 影响合同的成立与生效。

(5) 有偿合同与无偿合同——根据当事人之间的权利义务是否存在对价关系。

(6) 主合同与从合同——按合同间的主从关系。

### 3. 邀约与承诺

#### 1) 要约邀请

(1) 内涵: 是希望他人向自己发出要约的意思表示。

(2) 目的: 在于诱使他人向自己发出要约, 对双方无约束力。

(3) 种类: 寄送的价目表、拍卖公告、招标公告、招股说明书、商业广告等。

#### 2) 要约 (如投标文件)

(1) 要约是希望和他人订立合同的意思表示, 是必经阶段。

(2) 发出要约的是要约人, 接受要约的是受要约人。

#### 3) 要约必须符合的规定

(1) 内容具体确定: 应具有足以使合同成立的主要条款。

(2) 表明经受要约人承诺, 要约人即受该意思表示约束。

#### 4) 要约的法律效力

(1) 要约的生效时刻: 要约到达受要约人时生效 (收到生效, 非发出生效)。

(2) 要约的有效期间: 由要约人在要约中规定。

#### 5) 要约的撤回

在要约发生法律效力之前——要约还没有到达受要约人时, 撤回通知应先于或同时到达受要约人。

#### 6) 要约的撤销

在要约发生法律效力之后, 要约已到达受要约人。

撤销通知应当在受要约人发出承诺通知之前到达受要约人。

#### 7) 要约不得撤销的情况

(1) 要约人确定了承诺期限或者以其他形式明示要约不可撤销。

(2) 受要约人有理由认为要约是不可撤销的, 并已经为履行合同作了准备。

#### 8) 要约和要约邀请的区别

(1) 要约是当事人自己主动愿意订立合同的意思表示, 以订立合同为直接目的; 要约邀请是当事人希望对方主动向自己提出订立合同的意思表示。

(2) 要约必须包括将来可能订立的合同的主要内容, 要约中含有当事人表示愿意接受要约约束的意思, 而要约邀请则不含有当事人接受约束的意思。

(3) 要约大多数是针对特定的相对人的, 故要约往往采用对话方式和信函的方式, 而要约邀请一般针对不特定的相对人, 故往往通过电视、报刊等媒介手段。



#### 9) 承诺

承诺是受要约人同意要约的意思表示，承诺的方式有如下两种：

- (1) 发出承诺要约的通知；
- (2) 作出行为——如开工、预付价款等。

#### 10) 承诺生效时刻的确认

- (1) 有承诺通知的，承诺通知到达要约人时生效；
- (2) 无通知的，根据交易习惯或对应的行为生效。

#### 11) 承诺的内容

- (1) 承诺的内容应当与要约的内容一致；
- (2) 受要约人对要约的内容作出实质性变更的，为新要约。

### 4. 合同价款的确定

招标工程的合同价款由发包人、承包人依据中标通知书中的中标价格在协议书内约定。非招标工程的合同价款由发包人、承包人依据工程预算书在协议书内约定。合同价款在协议书内约定后，任何一方不得擅自改变。

合同价款的确定方式有固定价格合同、可调价格合同、成本加酬金合同，双方可在专用条款内约定采用其中一种。

## 10.3.2 承包人工程价款的优先受偿权及工程、劳动合同

### 1. 《最高人民法院关于建设工程价款优先受偿权问题的批复》中的规定

(1) 人民法院在审理房地产纠纷案件和办理执行案件中，应当依照《合同法》第 286 条的规定，认定建筑工程的承包人的优先受偿权优于抵押权和其他债权。

(2) 消费者交付购买商品房的全部或者大部分款项后，承包人就该商品房享有的工程价款优先受偿权不得对抗买受人。

(3) 建筑工程价款包括承包人为建设工程应当支付的工作人员报酬、材料款等实际支出的费用，不包括承包人因发包人违约所造成的损失。

(4) 建设工程承包人行使优先权的期限为 6 个月，自建设工程竣工之日或者建设工程合同约定的竣工之日起计算。

(5) 赔偿损失的规定：赔偿损失 = 直接损失 + 间接损失（可得利益），原则上约定赔偿损失优先于法定赔偿损失。

### 2. 工程、劳动合同法规

#### 1) 无效合同

(1) 无效合同的特征：

- ① 具有违法性；
- ② 具有不可履行性；
- ③ 自订立之时就不具有法律效力。

(2) 无效合同的类型：



① 一方以欺诈、胁迫的手段订立合同，损害国家利益；

② 恶意串通，损害国家、集体或者第三人利益；

③ 以合法形式掩盖非法目的；

④ 损害社会公共利益；

⑤ 违反法律、行政法规的强制性规定。

(3) 建设工程无效施工合同的主要情形：

① 承包人未取得建筑施工企业资质或者超越资质等级的；

② 没有资质的实际施工人借用有资质的建筑施工企业名义的；

③ 建设工程必须进行招标而未招标或者中标无效的；

④ 同时还规定，承包人非法转包、违法分包建设工程或者没有资质的实际施工人借用有资质的建筑企业名义与他人签订建设工程施工合同的行为无效。

(4) 合同无效后工程款的结算：

① 效力待定合同——合同虽然已经成立，但因其不完全符合有关生效要件的规定，其合同效力能否发生尚未确定，一般须经有权人表示承认才能生效；

② 限制行为能力人订立的合同；

③ 无权代理人订立的合同；

④ 无权处分行为。

(5) 合同的变更、转让和终止：

① 合同变更——主体不变内容变；

② 合同转让——内容不变主体变；

③ 合同权利的转让应当通知债务人，但无须得到债务人的同意；

④ 合同义务的转让，应当经债权人同意；

⑤ 权利和义务一并转让，需经对方当事人同意。

2) 劳动合同及劳动关系制度

(1) 劳动合同的种类：

① 固定期限劳动合同；

② 无固定期限劳动合同；

③ 以完成一定工作任务为期限的劳动合同。

(2) 订立劳动合同的注意事项：

① 应当自用工之日起1个月内订立书面劳动合同，非全日制用工除外。

② 3个月<劳动合同期限<1年，试用期≤1个月；1年<劳动合同期限<3年，试用期≤2个月；劳动合同期限>3年的固定期限和无固定期限，试用期≤6个月；试用期包含在劳动合同期限内。

劳动者在试用期的工资不得低于本单位相同岗位最低档工资或者劳动合同约定工资的80%，并且不得低于用人单位所在地的最低工资标准。在试用期中，除劳动者有《劳动合同法》第39条和第40条第1项、第2项规定的情形外，用人单位不得解除劳动合同。用人单位在试用期解除劳动合同的，应当向劳动者说明理由。

(3) 劳动合同的履行：

① 用人单位应当履行向劳动者支付劳动报酬的义务；



- ② 限制安排劳动者加班;
- ③ 劳动者有权拒绝违章指挥、冒险作业;
- ④ 用人单位发生变动不影响劳动合同的履行。

(4) 劳动保护的规定:

- ① 劳动者的工作时间和休息休假;
- ② 劳动者的工资 (同工同酬, 按劳分配);
- ③ 女职工和未成年工的特殊保护;
- ④ 劳动者的社会保险与福利;
- ⑤ 违法行为应承担的法律责任;
- ⑥ 未订立书面劳动合同的法律后果。

## 10.4 工程质量安全法规

建设工程的质量和安全与人民群众的生活、工作休戚相关。党和政府历来十分关心和重视工程的质量与安全问题, 制定了一系列方针、政策、法律法规、规范标准与强制性条文, 为建设工程的质量与安全管理工作提供了强有力的依据, 它不仅是施工企业 (直接生产者) 关注的问题, 也是建设各方责任主体 (建设、监理、设计、勘察、检测等单位) 的共同责任。

### 10.4.1 建设工程质量安全监督机构

(1) 建设工程质量监督管理, 可由建设行政主管部门或者其他有关部门委托的建设工程质量安全监督机构具体实施。

(2) 从事房屋建筑工程和市政基础设施工程质量监督的机构, 必须按照国家有关规定经国务院建设行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府建设行政主管部门考核; 从事专业建设工程质量监督的机构, 必须按照国家有关规定经国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府有关部门考核。经考核合格后, 方可实施质量监督。

(3) 县级以上人民政府建设行政主管部门和其他有关部门履行监督检查职责时, 有权采取下列措施:

- ① 要求被检查的单位提供有关工程质量的文件和资料;
- ② 进入被检查单位的施工现场进行检查;
- ③ 发现有影响工程质量的问题时, 责令改正。

### 10.4.2 监督机构的主要工作内容

- (1) 对责任主体和有关机构履行质量责任的行为进行监督检查。
- (2) 对工程实体质量进行监督检查。
- (3) 对施工技术资料、监理资料及检测报告等有关工程质量的文件和资料进行监督检查;
- (4) 对工程竣工验收进行监督检查。





(5) 对责任主体和有关机构违法、违规行为的调查取证和核实,提出处罚建议或按委托权限实施行政处罚;责任主体和有关机构违法、违规行为及其处罚规定详见附录。

(6) 提交工程质量监督报告。

(7) 随时了解和掌握本地区工程质量状况。

### 10.4.3 监督人员岗位条件应符合国家有关规定

(1) 监督机构应建立业务管理的有关制度。

(2) 监督人员在履行工程质量监督职责时、应持证上岗、并不得少于2人。

(3) 在履行监督职责时,对发现责任主体和有关机构违反法律、法规、和违反工程建设强制性标准行为时,应及时发出监督整改通知,限期整改。

### 10.4.4 质量监督注册手续的办理(监督申报)

监督机构应要求建设单位在办理质量监督注册手续时提供下列资料:

(1) 施工图设计文件审查报告和批准书;

(2) 中标通知书和施工、监理合同;

(3) 建设单位、施工单位和监理单位工程项目的负责人和机构组成;

(4) 施工组织设计和监理规划(监理实施细则);

(5) 其他需要的文件资料。

### 10.4.5 工程项目质量监督工作方案的制订(监督计划)

(1) 监督机构可根据工程项目的规模和特点,投资形式责任主体和有关机构的信誉与质量保证能力制订工程项目质量监督工作方案,并根据监督检查中发现问题的情况及时对监督方法作出调整。

(2) 监督机构应查阅施工组织设计、监理规划(监理实施细则)和施工图设计文件审查报告,在工程项目质量监督工作方案中明确以下监督重点:

① 责任主体和有关机构质量行为的监督检查具体内容和方式;

② 工程实体质量的监督检查(包括监督检测)的具体内容和方式;

③ 工程竣工验收的监督内容。

(3) 监督机构应将工程项目质量监督工作方案的主要内容书面告知建设单位、施工单位、监理单位。

### 10.4.6 对工程责任主体行为的监督

《建设工程质量管理条例》中明确指出:建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位依法对建设工程质量负责。因此,我们称建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、工程监理单位为建设工程质量的责任主体,也称责任方。《建筑法》及《建设工程质量管理条例》中对上述五方的质量责任作了详细明确的规定,对责任方监督的主要依据是《建筑法》和《建设工程质量管理条例》。



### 1. 对建设单位行为的监督内容

- (1) 首先要检查其是否已办理质量监督等相关基建程序要求的手续。
- (2) 监督其发包情况，着重检查其是否有支解发包问题，主要通过相关合同检查其发包情况；同时检查其与勘察、设计单位是否签定正式合同。
- (3) 监督图纸是否经过审查，必须有图纸审查部门的图章，同时图纸上必须有注册的建筑师及结构师盖章。
- (4) 监督其是否按《条例》的要求委托监理。
- (5) 监督其是否具备开工必须的各方面条件。
- (6) 监督其是否对工程建设进行有效的组织和管理。
- (7) 监督其是否存在明示或暗示施工单位、设计单位违反工程建设强制性标准，降低工程质量的行为。
- (8) 监督其是否按规定程序认真组织对工程进行验收。

### 2. 对勘察、设计单位的监督内容

- (1) 监督其是否具有相应的资质。
- (2) 监督其有无转包和违法分包、出借资质等问题。
- (3) 监督勘察单位是否按相关规范的要求进行认真勘察，主要通过对勘察报告的检查来对其进行监督。
- (4) 监督设计单位有无违反相关法律、法规、规范的变更；其图纸是否有注册建筑师、结构师签字盖章。
- (5) 要求设计单位参加质量问题及事故的处理。
- (6) 监督设计单位是否认真参加对工程桩基、基础、主体及竣工验收。

### 3. 对施工单位的监督内容

- (1) 监督总、分包单位是否具有与承担的工程相应的资质等级及相关的资格证件、许可证件等；相关合同是否齐全且符合要求。
- (2) 监督是否存在违法分包、转包问题。
- (3) 监督上岗人员是否具有相应的上岗资格（如项目经理、技术负责人、施工管理负责人、工长、质量员、材料员、抽样员、资料员等）；同时检验有无相关任命文件，管理人员是否到岗齐全。
- (4) 监督其是否有完善的管理制度和岗位人员责任制，项目管理体系是否健全。
- (5) 监督其是否按设计文件及相关规范施工，质量管理是否到位（如是否有偷工减料行为等）。
- (6) 监督其施工资料是否齐全、真实。
- (7) 监督其是否服从监理人员的管理。
- (8) 监督其对施工中的质量问题是否认真整改。



#### 4. 对监理单位的监督内容

- (1) 监督其是否具有与所监理的工程相称的资质，有无非法转让监理业务。
- (2) 监督其是否与所监理工程的施工单位及材料、设备等供应单位存在利害关系。
- (3) 监督其监理人员是否有相应资格，是否到岗，监理机构是否健全。
- (4) 监督其是否按监理规范的要求进行监理，监理记录、监理资料是否齐全、真实。
- (5) 监督其是否能够及时发现并纠正工程中的质量问题。

#### 10.4.7 对建筑工程质量重点控制部位的监督检查

根据我国《建筑法》和《建设工程质量管理条例》的有关规定，建设单位、勘察、设计单位、施工单位和监理单位都是建设工程质量责任主体，他们直接对建设工程质量负责。

建设工程质量责任主体的行为决定了建设工程的质量。

工程质量监督部门对建设工程质量监督的实质，就是对工程质量责任主体单位的行为进行监督。

建设工程质量责任主体的行为最终是由工程实体的质量来体现的，工程质量保证资料是工程实体质量的验证依据。

建设工程质量的监督，实际上是对工程实体质量和工程质量保证资料的监督检查。

##### 1. 对工程实体质量的监督

根据《建筑法》和《建设工程质量管理条例》的有关规定，建设工程实体质量监督工作的重点将转移到对工程基础、主体结构安全和工程使用功能的核验与监督上来。

对工程基础、主体结构的抽查核验，抽样数量不得低于10%，墙的平整度、垂直度等是否符合有关标准和设计要求。

对工程使用功能的抽查核验，抽样数量不得低于20%，试验和严密性试验是否合格；保护接地、避雷接地电阻值检测结果是否符合要求等。

每种工程都有各自的特点，每个监督人员对工程质量的控制要点也有自己的理解。然而不论是什么样的工程，在实施监督工作之前，监督员都应该认真编写监督计划（或监督方案），把对工程质量的监督控制要点写清楚，以便在以后实施监督工作时能够得到认真执行。

#### 10.4.8 对工程质量保证资料的监督核验

监督核验工程质量保证资料的目的，是为了验证工程实体质量。因此，对工程质量保证资料的监督核验与对工程实体质量监督抽查必须是同时进行的。

(1) 对工程质量保证资料进行监督核验：

- ① 检查质量保证资料是否及时、准确、完整。
- ② 将质量保证资料与工程实体质量进行对照，检查二者是否相符。以此来判断工程的质量保证体系是否运转正常和有效，验证工程质量是否真实可靠。



(2) 工程质量保证资料一般分为两个部分:

- ① 工程材料质量保证资料;
- ② 工程施工质量记录资料。

(3) 工程材料质量保证资料又分为两种:

① 第一种是工程材料出厂质量证明资料, 包括材质单、出厂质量检验证明书、合格证书, 以及各地方政府对外地工程材料进入当地所规定的质量检验资料。

② 第二种是工程材料进入施工现场后必须进行的质量抽样检验、试验资料, 包括新型材料和有特殊要求的材料的性能检验等。

(4) 工程施工质量记录资料是随着工程施工进度把每一个分项工程的施工质量情况真实记录下来, 作为工程质量的验证材料存档备查。

(5) 工程施工质量记录资料必须是和工程进度同时发生的, 必须是真实准确的和完整的。

(6) 检查工程施工质量记录资料时必须注意它的及时、真实准确和完整三个方面。

## 10.4.9 安全生产施工现场监督内容

### 1. 开工前的安全生产条件审查

(1) 建设或监理单位应审查: 施工企业和工程项目安全生产责任体系、制度、机构建立情况, 安全监管人员配备情况, 各项安全施工措施与工程特点的结合情况, 现场文明施工、安全防护和临时设施情况。

(2) 监督人员必要时到现场抽查。

### 2. 开工后安全生产监管

- (1) 各项手续办理情况, 责任主体和人员的资质和执业资格情况;
- (2) 各方主体履行安全监管职责情况;
- (3) 施工现场实体防护情况, 施工单位执行法律、法规和标准情况;
- (4) 施工现场文明施工情况。

## 10.4.10 应健全完善安全生产监管制度

- (1) 建筑施工企业安全生产许可证制度;
- (2) “三类人员”安全生产任职考核制度;
- (3) 安全生产施工措施备案制度;
- (4) 安全生产条件审查制度;
- (5) 特种作业人员持证上岗制度;
- (6) 施工起重机械使用登记制度;
- (7) 安全生产事故应急救援制度;
- (8) 安全生产形势分析制度;
- (9) 安全生产联络员制度;



- (10) 安全生产预警提示制度;
- (11) 重大危险源公示和跟踪制度;
- (12) 事故约谈制度;
- (13) 监督执法人员培训考核制度等。

#### 10.4.11 对施工单位的安全生产监督管理内容

- (1) 《安全生产许可证》办理情况;
- (2) 安全防护、文明施工措施费用的使用情况;
- (3) 安全生产管理机构和配备专职安全管理人员的情况;
- (4) “三类人员”考核情况;
- (5) 特种作业人员持证情况;
- (6) 教育培训制度和实施情况;
- (7) 意外险情况;
- (8) 安全防护用具等情况;
- (9) 施工方案编审和实施情况;
- (10) 应急救援的建立和落实;
- (11) 企业内部的安全生产检查和整改情况;
- (12) 重大危险源登记、公示和监控情况;
- (13) 事故的统计、报告、处理。

#### 10.4.12 对监理单位的安全生产监督管理内容

建设行政主管部门对工程监理单位安全生产监督检查的主体内容是:

- (1) 将安全生产管理内容纳入监理规划的情况,以及在监理规划和中型以上工程的监理细则中制订对施工单位安全技术措施的检查方面的情况。
- (2) 审查施工企业资质和安全生产许可证,三类人员及特征作业人员取得考核合格证书和操作资格证书的情况。
- (3) 审核施工企业安全生产保证体系、安全生产责任制、各项规章制度和安全监管机构建立及人员配备情况。
- (4) 审核施工企业应急救援预案和安全防护、文明施工措施费用使用计划情况。
- (5) 审核施工现场安全防护是否符合投标时的承诺和《建筑施工现场环境与卫生标准》等标准要求情况。
- (6) 复查施工单位施工机械和各种设施的安全许可验收手续情况。
- (7) 审查施工组织设计中的安全技术措施或专项施工方案是否符合工程建设强制性标准情况。
- (8) 定期巡视检查危险性较大工程作业情况。
- (9) 下达隐患整改通知单,要求施工单位整改事故隐患情况或暂时停工情况;整改结果复查情况;向建设单位报告督促施工单位整改情况;向工程所在地建设行政主管部门报告施工单位拒不整改或不停止施工情况。



## 10.5 工程纠纷解决法规

### 10.5.1 建设工程纠纷的概念

建设工程纠纷是指建设工程当事人对建设过程中的权利和义务产生了不同的理解。

### 10.5.2 建设工程纠纷处理

建设工程纠纷处理的基本形式有和解、调解、仲裁、诉讼四种。

#### 1. 和解

和解是指建设工程纠纷当事人在自愿友好的基础上,互相沟通、互相谅解,从而解决纠纷的一种方式。建设工程发生纠纷时,当事人应首先考虑通过和解方式解决纠纷。事实上,在工程建设过程中,绝大多数纠纷都可以通过和解方式解决。建设工程纠纷和解有以下特点:

- (1) 简便易行,能经济、及时地解决纠纷。
- (2) 纠纷的解决依靠当事人的妥协与让步,没有第三方的介入,有利于维护合同双方的友好合作关系,使合同能更好地得到履行。
- (3) 和解协议不具有强制执行的效力,和解协议的执行依靠当事人的自觉履行。

#### 2. 调解

调解是指建设工程当事人对法律规定或者合同约定的权利、义务发生纠纷,第三人依据一定的道德和法律规范,通过摆事实、讲道理,促使双方互相作出适当的让步,平息争端,自愿达成协议,以求解决建设工程纠纷的方法。这里讲的调解是狭义的调解,不包括诉讼和仲裁程序中在审判庭和仲裁庭主持下的调解。

建设工程纠纷调解解决有以下特点:

- (1) 有第三者介入作为调解人,调解人的身份没有限制,但以双方都信任者为佳;
- (2) 它能够较经济、较及时地解决纠纷;
- (3) 有利于消除合同当事人的对立情绪,维护双方的长期合作关系;
- (4) 调解协议不具有强制执行的效力,调解协议的执行依靠当事人的自觉履行。

#### 3. 仲裁

仲裁亦称“公断”,是当事人双方在纠纷发生前或纠纷发生后达成协议,自愿将纠纷交给第三者,由第三者在事实上作出判断、在权利义务上作出裁决的一种解决纠纷的方式。这种纠纷解决方式必须是自愿的,因此必须有仲裁协议。如果当事人之间有仲裁协议,纠纷发生后又无法通过和解和调解解决,则应及时将纠纷提交仲裁机构仲裁。

建设工程纠纷仲裁解决有以下特点:

- (1) 体现当事人的意思自治——这种意思自治不仅体现在仲裁的受理应当以仲裁协议为





前提,还体现在仲裁的整个过程,许多内容都可以由当事人自主确定。

(2) 专业性——由于各仲裁机构的仲裁员都是由各方面的专业人士组成的,当事人完全可以选择熟悉纠纷领域的专业人士担任仲裁员。

(3) 保密性——保密和不公开审理是仲裁制度的重要特点,除当事人、代理人,以及需要时的证人和鉴定人外,其他人员不得出席和旁听仲裁开庭审理,仲裁庭和当事人不得向外界透露案件的任何实体及程序问题。

(4) 裁决的终局性——仲裁裁决作出后是终局的,对当事人具有约束力。

(5) 执行的强制性——仲裁裁决具有强制执行的法律效力,当事人可以向人民法院申请强制执行。由于中国是《承认及执行外国仲裁裁决公约》的缔约国,中国的涉外仲裁裁决可以在世界上100多个公约成员国得到承认和执行。

#### 4. 诉讼

诉讼是指建设工程当事人依法请求人民法院行使审判权,审理双方之间发生的纠纷,作出由国家强制保证实现其合法权益,从而解决纠纷的审判活动。合同双方当事人如果未约定仲裁协议,则只能以诉讼作为解决纠纷的最终方式。

建设工程纠纷诉讼解决有以下特点:

(1) 程序和实体判决严格依法——与其他解决纠纷的方式相比,诉讼的程序和实体判决都应当严格依法进行。

(2) 当事人在诉讼中对抗的平等性——诉讼当事人在实体和程序上的地位平等。原告起诉,被告可以反诉;原告提出诉讼请求,被告可以反驳诉讼请求。

(3) 二审终审制——建设工程纠纷当事人如果不服第一审人民法院判决,可以上诉至第二审人民法院。建设工程纠纷经过两级人民法院审理,即告终结。

(4) 执行的强制性——诉讼判决具有强制执行的法律效力,当事人可以向人民法院申请强制执行。

### 10.5.3 仲裁程序

#### 1. 申请和受理

##### 1) 当事人申请仲裁的条件

纠纷发生后,当事人申请仲裁应当符合下列条件:

- (1) 有仲裁协议;
- (2) 有具体的仲裁请求、事实和理由;
- (3) 属于仲裁委员会的受理范围。

##### 2) 仲裁委员会的受理

仲裁委员会收到仲裁申请书之日起5日内,认为符合受理条件的,应当受理,并通知当事人;认为不符合受理条件的,应当书面通知当事人不予受理,并说明理由。

仲裁委员会受理仲裁申请后,应当在仲裁规则规定的期限内将仲裁规则和仲裁员名册送达申请人,并将仲裁申请书副本和仲裁规则、仲裁员名册送达被申请人。

被申请人收到仲裁申请书副本后,应当在仲裁规则规定的期限内向仲裁委员会提交答辩



书。仲裁委员会收到答辩书后，应当在仲裁规则规定的期限内将答辩书副本送达申请人。被申请人未提交答辩书的，不影响仲裁程序的进行。

## 2. 仲裁庭的组成

### 1) 仲裁庭的组成形式

仲裁庭可以由3名仲裁员或者1名仲裁员组成。由3名仲裁员组成的，设首席仲裁员。

### 2) 仲裁员的产生

当事人约定由3名仲裁员组成仲裁庭的，应当各自选定或者各自委托仲裁委员会主任指定一名仲裁员，第三名仲裁员由当事人共同选定或者共同委托仲裁委员会主任指定。第三名仲裁员是首席仲裁员。当事人约定由1名仲裁员成立仲裁庭的，应当由当事人共同选定或者共同委托仲裁委员会主任指定仲裁员。

当事人没有在仲裁规则规定的限期内约定仲裁庭的组成的方式或者选定仲裁员的，由仲裁委员会主任指定。

### 3) 开庭和裁决

(1) 开庭与否的决定。仲裁应当开庭进行，当事人协议不开庭的，仲裁庭可以根据仲裁申请书、答辩书及其他材料作出裁决。仲裁不公开进行，但当事人协议公开的，可以公开进行，但涉及国家秘密的除外。

(2) 不到庭或者未经许可中途退庭的处理。申请人经书面通知，无正当理由不到庭或者未经仲裁庭许可中途退庭的，可以视为撤回仲裁申请。被申请人经书面通知，无正当理由不到庭或者未经仲裁庭许可中途退庭的，可以缺席裁决。

#### (3) 证据的提供：

① 当事人应当对自己的主张提供证据；

② 仲裁庭认为有必要收集的证据，可以自行收集；

③ 仲裁庭对专门性问题认为需要鉴定的，可以交由当事人约定的鉴定部门鉴定，也可以由仲裁庭指定的鉴定部门鉴定；

④ 根据当事人的请求或者仲裁庭的要求，鉴定部门应当派鉴定人参加开庭；

⑤ 当事人经仲裁庭许可，可以向鉴定人提问。

(4) 开庭中的辩论。当事人在仲裁过程中有权进行辩论。辩论终结时，首席仲裁员或者独任仲裁员应当征询当事人的最后意见。

#### (5) 当事人自行和解：

① 当事人申请仲裁后，可以自行和解；

② 达成和解协议的，可以请求仲裁庭根据和解协议作出裁决书，也可以撤回仲裁申请；

③ 当事人达成和解协议，撤回仲裁申请后反悔的，可以根据仲裁协议申请仲裁。

#### (6) 仲裁庭主持下的调解：

① 仲裁庭在作出裁决前，可以先行调解；

② 调解达成协议的，仲裁庭应当制作调解书或者根据协议的结果制作裁决书；

③ 调解书与裁决书具有同等法律效力；

④ 调解书经双方当事人签收后，即发生法律效力；

⑤ 在调解书签收前当事人反悔的，仲裁庭应当及时作出裁决。



(7) 仲裁裁决的作出:

- ① 裁决应当按照多数仲裁员的意见作出, 少数仲裁员的不同意见可以记入笔录;
- ② 仲裁庭不能形成多数意见时, 裁决应当按照首席仲裁员的意见作出;
- ③ 裁决书自作出之日起发生法律效力。

#### 4) 执行

仲裁裁决的执行。仲裁委员会的裁决作出后, 当事人应当履行。同时, 国家建立了裁决的执行制度, 在当事人不履行裁决时, 强制当事人履行。如果没有执行制度, 仲裁的法律效力将无从体现。由于仲裁委员会本身并无强制执行的权力, 所以当一方当事人不履行仲裁裁决时, 另一方当事人可以依照民事诉讼法的有关规定向人民法院申请执行。接受申请的人民法院应当执行。

### 10.5.4 诉讼程序

#### 1. 起诉和受理

##### 1) 起诉的条件

(1) 如果当事人没有在合同中约定通过仲裁解决纠纷, 则只能通过诉讼作为解决纠纷的最终方式。

(2) 纠纷发生后, 如需要通过诉讼解决纠纷, 则首先应当向人民法院起诉。

(3) 起诉必须符合下列条件:

- ① 原告是与本案有直接利害关系的公民、法人或其他组织;
- ② 有明确的被告;
- ③ 有具体的诉讼请求、事实和理由;
- ④ 属于人民法院受理民事诉讼的范围和受诉人民法院管辖。

##### 2) 人民法院受理案件

(1) 人民法院对符合规定的起诉, 必须受理;

(2) 人民法院认为不符合起诉条件的, 应当在7日内裁定不予受理;

(3) 原告对裁定不服的, 可以提起上诉。

人民法院受理起诉后, 首先需要确定在一审中适用普通程序还是简易程序。基层人民法院和它派出的法庭审理事实清楚、权利义务关系明确、争议不大的简单的民事案件, 可以适用简易程序。建设工程中发生的纠纷一般都适用普通程序, 因此一审程序只介绍普通程序。

##### 3) 被告答辩

(1) 人民法院应当在立案之日起5日内将起诉状副本发送被告, 被告在收到之日起15日内提出答辩状。

(2) 被告提出答辩状的, 人民法院应当在收到之日起5日内将答辩状副本发送原告。

(3) 被告不提出答辩状的, 不影响人民法院审理。

#### 2. 第一审开庭审理

人民法院审理民事案件, 除涉及国家秘密、个人隐私或者法律另有规定的以外, 应当公



开进行。

离婚案件、涉及商业秘密的案件，当事人申请不公开审理的，可以不公开审理。

#### 1) 法庭调查

法庭调查按照下列顺序进行：

- (1) 当事人陈述；
- (2) 告知证人的权利义务，证人作证，宣读未到庭的证人证言；
- (3) 出示书证、物证和视听资料；
- (4) 宣读鉴定结论；
- (5) 宣读勘验笔录；
- (6) 当事人在法庭上可以提出新的证据；
- (7) 当事人经法庭许可，可以向证人、鉴定人、勘验人发问；
- (8) 当事人要求重新进行调查、鉴定或者勘验的，是否准许，由人民法院决定。

#### 2) 法庭辩论

法庭辩论按照下列顺序进行：

- (1) 原告及其诉讼代理人发言；
- (2) 被告及其诉讼代理人答辩；
- (3) 第三人及其诉讼代理人发言或者答辩；
- (4) 互相辩论；
- (5) 法庭辩论终结，由审判长按照原告、被告、第三人的先后顺序征询各方最后意见；
- (6) 法庭辩论终结，应当依法作出判决；
- (7) 判决前能够调解的，还可以进行调解；调解不成的，应当及时判决。

#### 3) 当事人拒不到庭

当事人拒不到庭或者未经许可中途退庭的处理：

(1) 原告经传票传唤，无正当理由拒不到庭的，或者未经法庭许可中途退庭的，可以按撤诉处理；

(2) 被告反诉的，可以缺席判决。

(3) 被告经传票传唤，无正当理由拒不到庭的，或者未经法庭许可中途退庭的，可以缺席判决。

#### 4) 审限要求

(1) 人民法院适用普通程序审理的案件，应当在立案之日起6个月内审结。

(2) 有特殊情况需要延长的，由本院院长批准，可以延长6个月；

(3) 还需要延长的，报请上级人民法院批准。

### 3. 第二审程序

#### 1) 当事人提起上诉

当事人不服地方人民法院第一审判决的，有权在判决书送达之日起15日内向上一级人民法院提起上诉。第二审人民法院应当对上诉请求的有关事实和适用法律进行审查。

#### 2) 第二审审理要求

第二审人民法院对上诉案件，应当组成合议庭，开庭审理。经过阅卷和调查，询问当事



人,在事实核对清楚后,合议庭认为不需要开庭审理的,也可以径行判决、裁定。第二审人民法院审理上诉案件,可以在本院进行,也可以到案件发生地或者原审人民法院所在地进行。

### 3) 第二审的处理

第二审人民法院对上诉案件,经过审理,按照下列情形分别处理:

(1) 判决认定事实清楚,适用法律正确的,判决驳回上诉,维持原判决。

(2) 判决适用法律错误的,依法改判。

(3) 原判决认定事实错误,或者原判决认定事实不清,证据不足,裁定撤销原判决,发回原审人民法院重审,或者查清事实后改判。

(4) 原判决违反法定程序,可能影响案件正确判决的,裁定撤销原判决,发回原审人民法院重审。当事人对重审案件的判决、裁定,可以上诉。人民法院审理对原审判决的上诉案件,应当在第二审立案之日起3个月内审结。第二审人民法院的判决、裁定,是终审的判决、裁定。

### 4) 审判监督程序

(1) 审判监督程序,是指为了保障法院裁判的公正,使已经发生法律效力但有错误的判决裁定、调解协议得以改正而特设的一种程序。它并不是每个案件必经的程序。

(2) 各级人民法院院长对本院已经发生法律效力的判决、裁定,发现确有错误,认为需要再审的,应当提交审判委员会讨论决定。

(3) 最高人民法院对地方各级人民法院已经发生法律效力的判决、裁定,上级人民法院对下级人民法院已经发生法律效力的判决、裁定,发现确有错误的,有权提审或者指令下级人民法院再审。

(4) 当事人对已经发生法律效力的判决、裁定,认为有错误的,可以向原审人民法院或者上一级人民法院申请再审,但不停止判决、裁定的执行。

## 10.5.5 掌握证据的种类、保全和应用

### 1. 证据的种类

- (1) 书证;
- (2) 物证;
- (3) 视听资料;
- (4) 证人证言;
- (5) 当事人的陈述;
- (6) 鉴定结论;
- (7) 勘验笔录。

### 2. 证据的保全

#### 1) 证据保全的概念

证据保全,是指法院在起诉前或在对证据进行调查前,依据申请人、当事人的请求,或依职权对可能灭失或今后难以取得的证据,予以调查收集和固定保存的行为。



可能灭失或今后难以取得的证据,具体是指:①证人的生命垂危;②具有民事诉讼证据作用的物品极易腐败变质;③易于灭失的痕迹等。

出现上述情况,诉讼参加人可以向人民法院申请保全证据,人民法院也可以主动采取保全措施。向人民法院申请保全证据,不得迟于举证期限届满前7日。

## 2) 证据保全的方法

人民法院采取证据保全的方法主要有三种:

- (1) 向证人进行询问调查,记录证人证言;
- (2) 对文书、物品等进行录像、拍照、抄写或者用其他方法加以复制;
- (3) 对证据进行鉴定或者勘验。

获取的证据材料,由人民法院存卷保管。

## 3. 证据的应用

### 1) 证据的提供或者收集

当事人对自己提出的主张,有责任提供证据。当事人及其诉讼代理人因客观原因不能自行收集的证据,或者人民法院、仲裁机构认为审理案件需要的证据,人民法院或者仲裁机构应当调查收集。人民法院或者仲裁机构应当按照法定程序,全面、客观地审查核实证据。

### 2) 开庭质证

证据应当在开庭时出示,并由当事人互相质证。经过法定程序公证证明的法律行为、法律事实和文书,人民法院或者仲裁机构应当作为认定事实的根据,但有相反证据足以推翻公证证明的除外。书证应当提交原件。物证应当提交原物。提交原件或者原物确有困难的,可以提交复制品、照片、副本、节录本。提交外文书证,必须附有中文译本。

### 3) 专门性问题的鉴定

(1) 人民法院或者仲裁机构对专门性问题认为需要鉴定的,应当交由法定鉴定部门鉴定;

(2) 没有法定鉴定部门的,由人民法院或者仲裁机构指定的鉴定部门鉴定;

(3) 鉴定部门及其指定的鉴定人有权了解进行鉴定所需要的案件材料,必要时可以询问当事人、证人;

(4) 鉴定部门和鉴定人应当提出书面鉴定结论,在鉴定书上签名或者盖章;

(5) 当事人申请鉴定,应当在举证期限内提出。

工程纠纷往往涉及工程质量、工程造价等专门性的问题,在诉讼中一般需要进行鉴定。因此,在工程纠纷中,鉴定是常用的举证手段。

对需要鉴定的事项负有举证责任的当事人,在人民法院指定的期限内无正当理由不提出鉴定申请或者不预交鉴定费用或者拒不提供相关材料,致使对案件纠纷的事实无法通过鉴定结论予以认定的,应当对该事实承担举证不能的法律后果。

### 4) 重新鉴定

当事人对人民法院委托的鉴定部门作出的鉴定结论有异议,申请重新鉴定,提出证据证明存在下列情形之一的,人民法院应予准许:

- (1) 鉴定机构或者鉴定人员不具备相关的鉴定资格的;
- (2) 鉴定程序严重违法的;





- (3) 鉴定结论明显依据不足的;
- (4) 经过质证认定不能作为证据使用的其他情形。

对有缺陷的鉴定结论,可以通过补充鉴定、重新质证或者补充质证等方法解决的,不予重新鉴定。一方当事人自行委托有关部门作出的鉴定结论,另一方当事人有证据足以反驳并申请重新鉴定的,人民法院应予准许。

## 10.5.6 熟悉民事诉讼法的有关内容

### 1. 起诉和答辩

#### 1) 起诉的概念

起诉是指原告向人民法院提起诉讼,请求或寻求保护的诉讼行为。

#### 2) 起诉的方式

(1) 书面形式:《民事诉讼法》第109条1款规定,起诉应向人民法院递交起诉状。由此可见,我国《民事诉讼法》规定的起诉形式是以书面为原则的。

(2) 口头形式:虽然起诉以书面为原则,但当事人书写起诉状有困难的,也可口头起诉,由人民法院记入笔录,并告知对方当事人。可见,我国起诉的形式是以书面起诉为主,口头形式为例外。

#### 3) 起诉状的内容

根据《民事诉讼法》第110条规定,起诉状应当记明下列事项:

- (1) 当事人的姓名、性别、年龄、民族、职业、工作单位和住所,法人或其他经济组织的名称、住所和法定代表人或主要负责人的姓名、职务;
- (2) 诉讼请求和所根据的事实与理由;
- (3) 证据和证据来源,证人姓名和住所。

#### 4) 答辩

人民法院对原告的起诉情况进行审查后,认为符合条件的,即立案,并于立案之日起5日内将起诉状副本发送到被告,被告在收到之日起15日内提出答辩状。被告不提出答辩状的,不影响人民法院的审理。

(1) 答辩的概念:答辩是针对原告的起诉状而对其予以承认、辩驳、拒绝的诉讼行为。

#### (2) 答辩的形式:

- ① 书面形式——即以书面形式向法院提交的答辩状。
- ② 口头形式——答辩人在开庭前未以书面形式提交答辩状,开庭时以口头方式进行的答辩。

#### (3) 答辩状的内容:

① 针对原告、上诉人诉状中的主张和理由进行辩解,并阐明自己对案件的主张和理由;

② 揭示对方当事人法律行为的错误之处,对方诉状中陈述的事实和依据中的不实之处;

③ 提出相反的事实和证据说明自己法律行为的合法性;

④ 列举有关法律规定,论证自己主张的正确性,以便请求人民法院予以司法保护。



## 2. 诉讼管辖

### 1) 诉讼管辖的概念

诉讼管辖，是指在人民法院系统中、各级人民法院系统中、各级人民法院之间以及同级人民法院之间受理第一案件的权限分工。

诉讼管辖分为级别管辖、地域管辖、移送管辖和指定管辖。

(1) 级别管辖：是指划分上下级人民法院之间受理第一审民事案件的分工和权限。级别管辖是人民法院组织系统内部从纵向划分各级人民法院的管辖权限，它是划分人民法院管辖范围的基础。

根据人民法院组织法的规定，我国人民法院设四级：

- ① 基层人民法院；
- ② 中级人民法院；
- ③ 高级人民法院；
- ④ 最高人民法院。

法律规定，基层人民法院管辖第一审民事案件，但另有规定的除外。

### (2) 地域管辖：

① 地域管辖是指确定同级人民法院在各自的辖区内管辖第一审民事案件的分工和权限。它是在人民法院组织系统内部，从横向确认人民法院的管辖范围，是在级别管辖的基础上确认的。

② 地域管辖是根据各种不同民事案件的特点来确定的，一般原则是“原告就被告”，对其他特殊类型的案件，也是以当事人所在地、诉讼标的所在地或诉讼标的物所在地的人民法院管辖为原则的。

③ 民事诉讼法规定，地域管辖有3种，即一般地域管辖、特殊地域管辖、专属管辖。

- 一般地域管辖：是指根据当事人所在地确定有管辖权的人民法院。
- 特殊地域管辖：是指根据诉讼标的或诉讼标的物所在地确定有管辖权的人民法院。对特殊地域管辖，我国民事诉讼法采取列举的方式予以确定。
- 专属管辖：是指根据案件的特殊性质，法律规定必须由一定地区的人民法院管辖。专属管辖具有排他性。除上级人民法院指定管辖外，凡是法律规定专属管辖的案件，不能适用一般地域管辖和特殊地域管辖的原则确定管辖的法院。此类案件只能由法律所确认的法院行使管辖权，其他法院无权管辖。此外，协议管辖也不能变更专属管辖的有关规定。

④ 合同纠纷的管辖。民事诉讼法规定，因合同纠纷提起的诉讼，由被告住所地或者合同履行地人民法院管辖。但合同的双方当事人可以在书面合同中协议选择被告所在地合同履行地，合同签订地、原告住所地、标的物所在地人民法院管辖，但不得违反级别管辖和专属管辖。

法律还规定，因侵权行为提起的诉讼，由侵权行为地或者被告住所地人民法院管辖。

### ⑤ 专属管辖：

- 因不动产纠纷提起的诉讼，由不动产所在地人民法院管辖。
- 因港口作业中发生纠纷提起的诉讼，由港口所在地人民法院管辖。



- 因继承遗产纠纷提起的诉讼，由被继承人死亡时住所地或者主要遗产所在地人民法院管辖。

### (3) 移送管辖和指定管辖：

① 移送管辖是指某一人民法院受理案件后，发现自己对该案件没有管辖权，将案件送有管辖权的人民法院审理。

② 指定管辖是指有管辖权的人民法院由于特殊原因，不能行使管辖权的，由上级人民法院指定管辖。

人民法院之间因管辖权发生争议，由争议双方协商解决；协商解决不了的，报请它们的共同上级人民法院指定管辖。

## 3. 执行程序

### 1) 执行程序的概念

执行程序是指人民法院的执行机构运用国家强制力，强制义务人履行生效的法律文书所确定的义务的程序。

### 2) 执行程序的一般规定

执行程序的一般规定，包括执行的根据、执行案件的管辖、执行担保和执行等内容。

(1) 执行的根据，是指人民法院据已执行的法律文书。

① 发生法律效力民事判决、裁定。

② 发生法律效力并且具有财产内容的刑事判决、裁定。

③ 法律规定由人民法院执行的其他法律文书。例如，先予执行的民事裁定书，仲裁机构制作的发生法律效力判决书、调解书，公证机关制作的依法赋予强制执行效力的债权文书。

(2) 执行管辖是指各人民法院之间划分对生效法律文书的执行权限。人民法院执行管辖因法律文书的种类不同而有区别。

① 人民法院作出生效的法律文书，由第一审人民法院执行。也即无论生效的裁判是第一审人民法院作出的，还是第二审人民法院作出的生效的法律文书，均由第一审人民法院开始执行程序。

② 法律规定由人民法院执行的其他法律文书，由被执行人住所所在地或者被执行财产所在地人民法院执行。

③ 执行中发生异议的处理。法律规定，执行过程中，案外人对执行标的提出异议的，执行员应当按照法定程序进行审查。理由不成立的，予以驳回；理由成立的，由院长批准中止执行。如果发现判决、裁定确有错误的，按照审判监督程序处理。

④ 执行中，当事人自行达成和解协议时的处理。法律规定，在执行中，双方当事人自行和解达成协议的，执行员应当将协议内容记入笔录，由双方当事人签名或者盖章。一方当事人不履行和解协议的，人民法院可以根据对方当事人的申请，恢复对原生效法律文书的执行。

## 4. 执行的申请和移送

(1) 申请执行是根据生效的法律文书，享有权利的一方当事人，在义务人拒绝履行义务



时,在申请的执行期限内请求人民法院依法强制执行,从而引起执行程序的发生。

(2)移送执行程序是指人民法院的判决、裁定或者调解协议发生法律效力后,由审理该案的审判组织决定,将案件直接交付执行人员执行,从而引起执行程序的开始。

(3)调解书和其他应当由人民法院执行的法律文书,当事人必须履行。一方拒绝履行的,对方当事人可以向人民法院申请执行。

(4)对依法设立的仲裁机构的裁决,一方当事人不履行的,对方当事人可以向有管辖权的人民法院申请执行,受申请的人民法院应当执行。

(5)被申请人提出证据证明仲裁裁决中有违反相关法律规定的,经人民法院组成合议庭审查核实,裁定不予执行。

(6)仲裁裁决被人民法院裁定不予执行的当事人可以根据双方达成的书面仲裁协议重新仲裁,也可以向人民法院起诉。

## 5. 执行措施的法律规定

(1)向银行、信用合作社和其他有储蓄业务的单位,查询被执行人的存款情况,冻结、划拨被执行人应当履行义务部分的收入;

(2)查封、扣押、冻结并依照规定拍卖变卖被执行人应当履行义务部分的财产;

(3)对隐瞒财产的被执行人及其住所或者财产隐匿地进行搜查;

(4)被执行人加倍支付迟延还债期间的债务利息;

(5)强制交付法律文书指定交付的财物或者票证;

(6)强制迁出房屋或退出土地;

(7)强制执行法律文书指定的行为;

(8)划拨或转交企业、事业单位、机关、团体的存款等。

## 6. 执行中止和终结

(1)中止执行的法律规定。法律规定,有下列情形之一的,人民法院应当裁定中止执行:

① 申请人表示可以延期执行;

② 案外人对执行标的提出确有理由的异议的;

③ 作为一方当事人的公民死亡,需要等待继承人继承权利或者承担义务的;

④ 作为一方当事人的法人或者其他组织终止的,尚未确定权利义务承受人的;

⑤ 人民法院认为应当中止执行的其他情形。

(2)中止的情形消失后,恢复执行。

(3)终结执行的法律规定。法律规定,有下列情形之一的,人民法院裁定终结执行:

① 申请人撤销申请的;

② 据以执行的法律文书被撤销的,作为被执行人的公民死亡,无遗产可供执行,又无义务承担人的;

③ 只追索赡养费、抚养费、抚育费案件的权利人死亡的;

④ 作为被执行人的公民因生活困难无力偿还借款,无收入来源,又丧失劳动能力的;

⑤ 人民法院认为应当终结执行的其他情形。



(4) 中止和终结执行的裁定,送达当事人后立即生效。

### 10.5.7 熟悉仲裁法的有关内容

#### 1. 仲裁组织

##### 1) 仲裁委员会

仲裁委员会是依法成立的仲裁机构。仲裁委员会可以在直辖市或省、自治区人民政府所在地的市设立,也可以根据需要在其他设区的市设立,不按行政区划层层设立。

##### 2) 仲裁协会

中国仲裁协会是依法成立的社会团体法人。全国各地的仲裁委员会是中国仲裁协会的会员。中国仲裁协会的章程由全国会员大会制定。

中国仲裁协会是仲裁委员会的自律性组织,根据章程对仲裁委员会及其组成人员、仲裁员的违纪行为进行监督。

中国仲裁协会依照仲裁法和民事诉讼法的有关规定制定仲裁规则。

#### 2. 仲裁协议

##### 1) 仲裁协议的概念

仲裁协议是当事人自愿将争议提交仲裁机构进行仲裁达成协议的文书。

我国《仲裁法》规定,仲裁协议包括合同中订立的仲裁条款和以其他书面方式在纠纷发生前或者纠纷发生后达成请求仲裁的协议。

##### 2) 仲裁协议的特点

- (1) 合同当事人均受仲裁协议的约束;
- (2) 仲裁协议是仲裁机构对纠纷进行仲裁的先决条件;
- (3) 仲裁协议排除了法院对纠纷的管辖权;
- (4) 仲裁机构应按照仲裁协议进行仲裁。

##### 3) 仲裁协议的内容

- (1) 请求仲裁的意思表示;
- (2) 仲裁事项;
- (3) 选定仲裁委员会。

##### 4) 仲裁协议的无效

仲裁协议是合同的组成部分,是合同的内容之一。有下列情况的,仲裁协议无效:

- (1) 约定的事项超出法律规定的仲裁范围的;
- (2) 无民事行为能力人或者限制民事行为能力人订立的仲裁协议;
- (3) 一方采取胁迫手段,迫使对方订立仲裁协议的;
- (4) 在仲裁协议中,当事人对仲裁事项或者仲裁委员会没有约定或者约定不明确,当事人又达不成补充协议的,仲裁协议无效。

##### 5) 仲裁协议的独立性

仲裁协议独立存在,合同的变更、解除、终止或者无效,不影响仲裁协议的效力。仲裁庭有权确认合同的效力。当事人若对仲裁协议的效力有异议,应在仲裁庭首次开庭前提出。



### 6) 仲裁协议的异议处理

当事人对仲裁协议的效力有异议的,可以请求仲裁委员会作出决定或者请求人民法院作出裁定。

(1) 请求仲裁委员会作出决定;

(2) 当事人若对仲裁协议的效力有异议,请求人民法院作出裁定,应当在仲裁庭开庭前提出。

## 3. 仲裁裁决的效力与执行

### 1) 仲裁裁决的效力

当事人一旦选择了仲裁解决争议,仲裁委员会所作出的裁决对双方都有约束力,双方都要认真履行,否则,权利人可以向法院申请强制执行。

### 2) 仲裁裁决的执行

(1) 仲裁委员会的裁决作出后,当事人应当自觉履行;

(2) 如果当事人不履行裁决,仲裁委员会不能强制执行;

(3) 当一方当事人不履行仲裁裁决时,另一方当事人可以依据《民事诉讼法》的有关规定向有管辖权的人民法院执行庭申请执行;

(4) 当被申请人提出证据证明仲裁裁决不符合法律规定时,经人民法院合议庭审查核实,可作出裁定不予执行。

## 10.5.8 工程建设中常见纠纷的成因与防范措施

### 1. 施工合同纠纷的成因与防范措施

#### 1) 施工合同主体纠纷

##### (1) 纠纷成因:

① 因承包商资质不够导致的纠纷;

② 因无权代理与表见代理导致的纠纷;

③ 因联合体承包导致的纠纷;

④ 因“挂靠”问题而产生的纠纷。

##### (2) 防范措施:

① 加强对建筑市场承包商资质的监管;

② 加强对承包商资质的审查,避免与不具备相应资质的承包商订立合同;

③ 施工合同各方应当加强对授权委托书的管理,避免无权代理和表见代理的产生;

④ 避免与无权代理人签订合同;

⑤ 联合体承包应当规范、自愿;

⑥ 避免“挂靠”。

#### 2) 施工合同工程款纠纷

##### (1) 纠纷成因:

① 承包商竞争过分激烈;

② “三边工程”引起的工程造价失控;





- ③ 从业人员法律意识薄弱;
- ④ 施工合同调价与索赔条款的重合;
- ⑤ 合同缺陷;
- ⑥ 双方理解分歧;
- ⑦ 工程款拖欠。

(2) 防范措施:

- ① 签订书面合同;
- ② 避免合同总价与分项工程单价之和不符;
- ③ 避免约定不明与理解分歧;
- ④ 调价条款与索赔条款重合的处理;
- ⑤ 避免合同缺陷;
- ⑥ 协调合同内容冲突;
- ⑦ 预防风险。

3) 施工合同质量纠纷

(1) 纠纷成因:

- ① 建设单位不顾实际地降低造价, 缩短工期;
- ② 不按建设程序运作;
- ③ 在设计或施工中提出违反法律、行政法规和建筑工程质量、安全标准的要求;
- ④ 将工程发包给没有资质的单位或者将工程任意肢解进行发包;
- ⑤ 建设单位未将施工图设计文件报县级以上人民政府建设行政主管部门或者其他有关部门审查;

⑥ 建设单位采购的建筑材料、建筑构配件和设备不合格或给施工单位指定厂家, 明示、暗示使用不合格的材料、构配件和设备;

- ⑦ 施工单位脱离设计图纸、违反技术规范, 以及在施工过程中偷工减料;
- ⑧ 施工单位未履行属于自己在施工前产品检验的强化责任;
- ⑨ 施工单位对于在质量保修期内出现的质量缺陷不履行质量保修责任;
- ⑩ 监理制度不严格。

(2) 防范措施:

- ① 对造价和工期的要求应当符合客观规律;
- ② 应当严格按照建设程序进行工程建设;
- ③ 应当按照法律、行政法规和建筑工程质量、安全标准的要求进行设计和施工;
- ④ 标段的划分应当合理, 不能随意肢解工程;
- ⑤ 施工图设计文件应当按照规定进行审查;
- ⑥ 加强建筑材料、建筑构配件和设备采购的管理;
- ⑦ 应当按照设计图纸、技术规范进行施工;
- ⑧ 严格施工前产品检验的强化责任;
- ⑨ 完善质量保修制度;
- ⑩ 严格监理制度, 加强质量监督管理。

4) 施工合同分包与转包纠纷



(1) 纠纷成因:

- ① 因资质问题而产生的纠纷;
- ② 因履约范围不清而产生的纠纷;
- ③ 因转包而产生的纠纷;
- ④ 因配合与协调问题而产生的纠纷;
- ⑤ 因违约和罚款问题而产生的纠纷;
- ⑥ 因各方对分包管理不严而产生的纠纷。

(2) 防范措施:

- ① 加强对分包商资质的管理;
- ② 在分包合同中明确各自的履约范围;
- ③ 严格禁止转包;
- ④ 加强有关各方的配合与协调;
- ⑤ 避免违约和罚款;
- ⑥ 加强对分包的管理。

5) 施工合同变更和解除纠纷

(1) 纠纷成因:

- ① 工程本身具有不可预见性;
- ② 设计与施工以及不同专业设计之间的脱节;
- ③ “三边工程”导致大量变更产生;
- ④ 大量的口头变更导致事后责任无法分清;
- ⑤ 单方解除合同。

(2) 防范措施:

- ① 做好工程的计划性;
- ② 避免设计与施工以及不同专业设计之间的脱节;
- ③ 避免“三边工程”;
- ④ 规范口头变更;
- ⑤ 规范单方解除合同。

6) 施工合同竣工验收纠纷

(1) 纠纷成因:

- ① 隐蔽工程竣工验收产生的纠纷;
- ② 未经竣工验收提前使用产生的纠纷。

(2) 防范措施:

- ① 严格按照规范和合同约定进行隐蔽工程竣工验收;
- ② 避免未经竣工验收提前使用。

7) 施工合同审计纠纷

(1) 纠纷成因:

- ① 有关各方对审计监督权的认识偏差;
- ② 审计机关的独立性得不到保证;
- ③ 工程造价的技术性问题也是导致纠纷的原因。



(2) 防范措施:

- ① 正确认识审计监督权;
- ② 确保审计机关的独立性;
- ③ 规范审计工作。

## 10.5.9 建设工程物资采购合同纠纷的成因与防范措施

### 1. 建设工程物资采购合同质量纠纷的成因与防范措施

1) 纠纷的成因

- (1) 合同约定不明确;
- (2) 检查验收不严格、不及时。

2) 防范措施

- (1) 合同约定应当明确;
- (2) 严格检查验收制度;
- (3) 到货后及时验收。

### 2. 建设工程物资采购合同数量纠纷的成因与防范措施

1) 纠纷的成因

- (1) 合同约定不明确;
- (2) 检查验收不严格、不及时。

2) 防范措施

- (1) 合同约定应当明确;
- (2) 严格检查验收制度;
- (3) 到货后及时验收。

### 3. 建设工程物资采购合同履行期限、地点的纠纷的成因与防范措施

1) 纠纷的成因

- (1) 合同约定不明确;
- (2) 不按合同约定履行。

2) 防范措施

- (1) 合同约定应当明确;
- (2) 严格按照合同约定履行。

### 4. 建设工程物资采购合同价款纠纷的成因与防范措施

1) 纠纷的成因

- (1) 合同约定不明确;
- (2) 履行期间价格变动。

2) 防范措施

- (1) 合同约定应当明确;



(2) 按照合同法的规定处理履行期间价格的变动。

### 10.5.10 建设工程其他合同纠纷的成因与防范措施

#### 1. 建设工程勘察、设计合同纠纷的成因与防范措施

##### 1) 纠纷的成因

- (1) 建设工程勘察、设计质量纠纷；
- (2) 建设工程勘察、设计期限纠纷；
- (3) 建设工程勘察、设计变更纠纷。

##### 2) 防范措施

- (1) 严格建设工程勘察、设计的质量与期限管理；
- (2) 避免和减少建设工程勘察、设计变更。

#### 2. 建设工程监理合同纠纷的成因与防范措施

##### 1) 纠纷的成因

- (1) 监理工作内容的纠纷；
- (2) 监理工作缺陷纠纷。

##### 2) 防范措施

- (1) 合同约定应当明确；
- (2) 严格按照合同约定完成各自的职责；
- (3) 一旦出现监理工作缺陷，应当按照规定补救和承担相应的责任。

### 10.5.11 建设工程其他纠纷的成因与防范措施

#### 1. 相邻关系纠纷的成因与防范措施

##### 1) 纠纷的成因

没有正确处理截水、排水、通行、通风、采光等方面的相邻关系。

##### 2) 防范措施

做好规划，严格按照有利生产、方便生活、团结互助、公平合理的精神进行建设。

#### 2. 环境保护纠纷的成因与防范措施

##### 1) 纠纷的成因

建设项目施工中可能对环境产生的影响主要体现在两个方面：一方面是对自然环境造成了破坏；另一方面是施工产生的粉尘、噪声、振动等对周围生活居住区的污染和危害。

##### 2) 防范措施

施工单位应当严格按照国家规定的标准、规范和合同的约定进行施工。

#### 3. 施工中的安全措施实施不当产生的损害赔偿纠纷的成因与防范措施

##### 1) 施工中的安全措施措施不当产生的损害赔偿纠纷的成因



工程施工过程中，没有按照需要设置明显标志、采取安全措施。

#### 2) 防范措施

在工程施工过程中，按照需要设置明显标志、采取安全措施，避免给他人造成损害。

### 4. 施工中搁置物、悬挂物造成损害赔偿纠纷的成因与防范措施

#### 1) 施工中搁置物、悬挂物造成损害赔偿纠纷的成因

施工中搁置物、悬挂物管理不当，给他人造成人身和财产损害。

#### 2) 防范措施

施工单位应当严格管理搁置物、悬挂物。

## 复习题

1. 工程投资额在\_\_\_\_\_万元以下或者建筑面积在\_\_\_\_\_平方米以下的建筑工程，可以不申请办理施工许可证。
2. 建设工程发包与承包的一般规定：(1) 建设工程发包与承包合同必须采用\_\_\_\_\_形式；(2) 建设工程承发包中，禁止\_\_\_\_\_；(3) 承包单位必须具有相应\_\_\_\_\_；(4) 提倡总承包、禁止\_\_\_\_\_。
3. 合同订立的原则有：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
4. 《建设工程质量管理条例》中明确指出：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_单位依法对建设工程质量负责。
5. 建设工程纠纷处理的基本形式有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四种。

# 第 11 章 工程项目标准规范管理

标准是构成国家核心竞争力的基本要素，是规范经济和社会发展的关键技术制度。

国家标准是指由国家标准化主管机构批准发布，对全国经济、技术发展有重大意义，且在全国范围内统一的标准。

## 11.1 标准的制定与标法

### 1. 标准制定

- (1) 国家标准是中国企业和地方制定标准的基础和参考；
- (2) 中国国家标准是由中国国家标准化管理委员会负责；
- (3) 国际标准由国际标准化组织（ISO）理事会审查，ISO 理事会接纳国际标准并由中央秘书处颁布；
- (4) 国家标准在中国由国务院标准化行政主管部门制定；
- (5) 行业标准由国务院有关行政主管部门制定；
- (6) 企业生产的产品没有国家标准和行业标准的，应当制定企业标准，作为组织生产的依据，并报有关部门备案；
- (7) 国家标准的年限一般为 5 年，过了年限后，国家标准就要被修订或重新制定；
- (8) 国家标准是在全国范围内统一的技术要求，由国务院标准化行政主管部门编制计划，协调项目分工，组织制定（含修订），统一审批、编号、发布；
- (9) 法律对标准的制定另有规定，依照法律的规定执行。

### 2. 标准的标法

- (1) 一级学科名称代码为 3 位数。
- (2) 二级学科名称代码为 5 位数。
- (3) 三级学科名称代码为 7 位数。
- (4) 一级学科名称代码无分隔点。
- (5) 二、三级学科名称代码有分隔点。

标法是由国家标准的代号、国家标准发布的顺序号和国家标准发布的年号（四位数字）构成的。例如：GB/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法；GB/T 716—1991 碳素结构钢冷轧钢带。





## 11.2 标准的定义与分类

### 1. 标准的定义

为了取得国民经济的最佳效果，依据科学技术和实践经验的综合成果，在充分协商的基础上，对经济技术活动中具有多样性、相关性特征的重复事物，以特定程序和特定形式颁发的统一规定，叫做标准。

### 2. 标准的地位和作用

(1) 标准是竞争和协调的产物。这一方面表现在同一领域不同标准之间的竞争；另一方面也体现在集团内企业标准间的竞争。

(2) 标准可以规范市场，也可以保护市场。它是促进技术进步，规范市场的有效工具，也是国家经济管理的有效技术手段。

(3) 标准关系到国家和企业利益。

(4) 标准已成为各国、各大公司经济利益的争取核心，在一定意义上讲，标准是一个国家的主权在经济领域的延伸。

(5) 谁拥有标准，谁就掌握了进入市场的主动权。所谓：超一流企业卖标准；一流企业卖专利；二流企业卖技术；三流企业卖产品。

### 3. 标准的分类

#### 1) 按层级分类

可分为：国际标准、国家标准、行业标准、地方标准、企业标准。

#### 4. 按性质分类

可分为：强制性标准 Q（必须遵守，不得违反）、推荐性标准 T（自愿采用，一经采用必须遵守）。

#### 5. 按属性分类

可分为：技术标准、管理标准、工作标准。

### 11.2.1 标准的定义

#### 1. 国家标准对标准的定义

国家标准 GB 3935.1—83 标准化基本术语第一部分对标准作如下定义：“标准是对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。”该定义包含以下几个方面的含义：

(1) 标准的本质属性是一种“统一规定”。这种统一规定是作为有关各方“共同遵守的



准则和依据”。根据《中华人民共和国标准化法》规定，国家标准分为强制性国标（GB）和推荐性国标（GB/T）。

强制性标准必须严格执行，做到全国统一。对于推荐性标准，国家鼓励企业自愿采用。但推荐性标准如经协商，并计入经济合同或企业向用户作出明示担保，有关各方则必须执行，做到统一。

国家标准的编号由国家标准的代号、国家标准发布的顺序号和国家标准发布的年号（发布年份）构成。

（2）标准制定的对象是重复性事物和概念。这里讲的“重复性”指的是同一事物或概念反复多次出现的性质。例如批量生产的产品在生产过程中的重复投入、重复加工、重复检验等；同一类技术管理活动中反复出现同一概念的术语、符号、代号等被反复利用。只有当事物或概念具有重复出现的特性并且相对稳定时才有制定标准的必要，使标准作为今后实践的依据，以最大限度地减少不必要的重复劳动，又能扩大“标准”重复利用范围。

（3）标准产生的客观基础是“科学、技术和实践经验的综合成果”。这就是说，标准既是科学技术成果，又是实践经验的总结，并且这些成果和经验都是在经过分析、比较、综合和验证的基础上，加以规范化，这样制定出来的标准才具有科学性。

（4）制定标准过程要“经有关方面协商一致”，就是制定标准要发扬技术民主，与有关方面协商一致，做到“三稿定标”，即征求意见稿—送审稿—报批稿。如制定产品标准，不仅要有生产部门参加，还应当有用户、科研、检验等部门参加共同讨论研究，协商一致，这样制定出来的标准才具有权威性、科学性和适用性。

（5）标准文件有一套特定格式和制定颁布的程序。标准的编写、印刷、幅面格式和编号、发布的统一，既可保证标准的质量，又便于资料管理，体现了标准文件的严肃性。所以，标准必须“由主管机构批准，以特定形式发布”。标准从制定到批准发布的一整套工作程序和审批制度，是使标准本身具有法规特性的表现。

## 2. 标准的四个特性

从标准的概念上可以看出，标准具有前瞻性、科学性、民主性和权威性四个特性。

（1）前瞻性：标准是“对活动或结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件”，不仅反映了制定标准的前提，而且也反映了制定标准的目的。

（2）科学性：标准是“以科学、技术和实践经验的综合成果为基础”制定出来的。即制定标准的基础是“综合成果”，单单是科学技术成果，如果没有经过综合研究、比较、选择，分析其在实践活动中的可行性、合理性或没有经过实践检验，是不能纳入标准之中的；同样，单单是实践检验，如果没有总结其普遍性、规律性或经过科学的论证，也是不能纳入标准的，这一规定反映了标准的严格的科学性。

（3）民主性：标准要“经协商一致制定”，也就是说，在制定标准的过程中，标准涉及的各个方面对标准中规定的内容，需要形成统一的各方可接受的意见，保证了标准的全局观、社会观和公正性，反映了标准的民主性。标准的民主性越突出，标准就越有生命力。

（4）权威性：标准是“经一个公认机构批准”。“公认机构”是社会公认的或由国家授权的有特定任务及组成的法定的或管理的实体，经过该机构对标准制定的过程、内容进行审查，确认标准的科学性、民主性、可行性，以特定的形式批准，保证了标准的严肃性，反映



了标准发布后的权威性。

### 3. 标准化的定义

GB 3935.1 对标准化的定义是“在经济、技术、科学及管理等社会实践中,对重复性事物和概念通过制定、发布和实施标准,达到统一,以获得最佳秩序和社会效益”。该定义的含义如下:

(1) 标准化是一项活动过程,这个过程是由 3 个关联的环节组成,即制定、发布和实施标准。《中华人民共和国标准化法》第三条规定:“标准化工作的任务是制定标准、组织实施标准和对标准的实施进行监督。”这是对标准化定义内涵的全面清晰的概括。标准化正随着社会科学技术进步而不断扩展和深化自己的工作领域。

(2) 标准化的目的是“获得最佳秩序和社会效益”。按照 GB/T 19000 建立质量保证体系,可简化设计、完善工艺、提高生产效率,消除贸易壁垒、扩大国际贸易和交流等。

### 4. 工程建设标准与工程建设标准化

工程建设标准是为在工程建设领域内获得最佳秩序,对建设活动或其结果规定共同的、重复使用的规则、导则或特性的文件,该文件经协商一致制定并经一个公认机构批准,以科学、技术和实践经验的综合成果为基础,以促进最佳社会效益为目的。

通俗地讲就是指建设工程设计、施工方法和安全保护的统一的技术要求及有关工程建设的技术术语、符号、代号、制图方法的一般原则。

工程建设标准化是在工程建设领域,通过制定标准、实施标准和对标准的实施进行监督,从而实现最佳经济效益、社会效益和环境效益的技术活动。

### 5. 标准化管理

标准化管理是指符合外部标准和内部标准的管理体系。标准化是制度化的最高形式,可运用到生产、开发设计、管理等方面,是一种非常有效的工作方法。一个企业能不能在市场竞争当中取胜,决定着企业的生死存亡。企业的标准化工作能不能在市场竞争当中发挥作用,决定了标准化在企业中的地位和存在价值。

## 11.2.2 标准的分类

### 1. 根据标准的约束性划分

可分为强制性标准 Q (必须遵守,不得违反) 和推荐性标准 T (自愿采用,一经采用必须遵守)。

#### 1) 强制性标准

保障人体健康、人身财产安全的标准和法律、行政性法规规定强制性执行的国家和行业标准是强制性标准,省、自治区、直辖市标准化行政主管部门制定的工业产品的安全、卫生要求的地方标准在本行政区域内是强制性标准。对工程建设业来说,下列标准属于强制性标准:

(1) 工程建设勘察、规划、设计、施工(包括安装)及验收等通用的综合标准和重要



的、通用的质量标准；

(2) 工程建设通用的有关安全、卫生和环境保护的标准，工程建设重要的术语、符号、代号、计量与单位、建筑模数和制图方法标准；

(3) 工程建设重要的、通用的试验、检验和评定等标准；

(4) 工程建设重要的、通用的信息技术标准，国家需要控制的其他工程建设通用的标准。

## 2) 推荐性标准

其他非强制性的国家和行业标准是推荐性标准。对于推荐性标准，国家鼓励企业自愿采用。

## 2. 根据内容划分

可分为设计标准、施工及验收标准、建设定额。

(1) 设计标准：是指从事工程设计所依据的技术文件。

(2) 施工及验收标准：施工标准是指施工操作程序及其技术要求的标准；验收标准是指检验、接收竣工工程项目的规程、办法与标准。

(3) 建设定额：是指国家规定的消耗在单位建筑产品上活劳动和物化劳动的数量标准，以及用货币表现的某些必要费用的额度。

## 3. 按属性分类

可分为技术标准、管理标准、工作标准。

(1) 技术标准：是指对标准化领域中需要协调统一的技术事项所制定的标准。

(2) 管理标准：是指对标准化领域中需要协调统一的管理事项所制定的标准。

(3) 工作标准：是指对标准化领域中需要协调统一的工作事项所制定的标准。

## 4. 我国标准的分级

国家标准→行业标准→地方标准→企业标准。

(1) 国家标准：是对需要在全国范围内统一的技术要求制定的标准。

(2) 行业标准：是对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一的技术要求所制定的标准。

(3) 地方标准：是对没有国家标准和行业标准而又需要在该地区范围内统一的技术要求所制定的标准。

(4) 企业标准：是对企业范围内需要协调、统一的技术要求、管理事项和工作事项所制定的标准。

## 5. 按使用范围划分

可分为国际标准、区域标准、国家标准、专业标准、地方标准、企业标准。

## 6. 按成熟程度划分

可分为法定标准、推荐标准、试行标准、标准草案。



## 7. 标准符号表

国家标准见表 11-1。

表 11-1 国家标准

GB	国家标准	GWKB	国家污染物控制标准
JJF	国家计量技术规范	Gin	国家内部标准
JJG	国家计量检定规程	GBJ	工程建设国家标准
GHZB	国家环境质量标准	GJB	国家军用标准
GWPB	国家污染物排放标准	GBZ	国家职业卫生技术标准

行业标准见表 11-2（国内标准按行业分类）。

表 11-2 行业标准

AQ	安全行业标准	XT	稀土行业标准
XB	稀土行业标准	ZY	中医药行业标准
ZC	知识产权标准	WS	卫生行业标准
WB	物资行业标准	WW	文物行业标准
WM	外贸行业标准	WH	文化行业标准
WJ	兵工民品行业标准	YB	黑色冶金行业标准
YZ	邮政行业标准	YC	烟草行业标准
YY	医药行业标准	YS	有色冶金行业标准
YD	通信行业标准	YY	医药行业标准
TB	铁道行业标准	TY	体育行业标准
SB	商业行业标准	TD	土地行业标准
SC	水产行业标准	SH	石油化工行业标准
SN	商品检验行业标准	SL	水利行业标准
SY	石油行业标准	SJ	电子行业标准
QJ	航天行业标准	QX	气象行业标准
QB	轻工业行业标准	QC	汽车行业标准
NB	能源行业标准	NY	农业行业标准
MZ	民政行业标准	MT	煤炭行业标准
MH	民用航空行业标准	GH	供销合作行业标准
GA	公共安全行业标准	GY	广播电影电视行业标准
LY	林业行业标准	LD	劳动行业标准
LB	旅游行业标准	JY	教育行业标准
LS	粮食行业标准	JB	机械行业标准
JR	金融行业标准	JT	交通行业标准
JGJ	建筑行业工程建设规程	JG	建筑行业标准
JC	建材行业标准	HJB	海军行业标准



续表

HS	海关行业标准	HJ	环保行业标准
HY	海洋行业标准	HGJ	化工行业工程建设规程
HG	化工行业标准	HB	航空行业标准
FZ	纺织行业标准	EJ	核工业行业标准
DZ	地质行业标准	DL	电力行业标准
DB	地震行业标准	DA	档案行业标准
CY	新闻出版行业标准	CJJ	城建行业工程建设规程
CJ	城建行业标准	CECS	工程建设推荐性标准
CH	测绘行业标准	CB	船舶行业标准
BB	包装行业标准		

国内标准按中标法分类见表 11-3。

表 11-3 国内标准按中标法分类

A	综合	N	仪器、仪表
B	农业、林业	P	工程建设
C	医药、卫生、劳动保护	Q	建材
D	矿业	R	公路、水路运输
E	石油	S	铁路
F	能源、核技术	T	车辆
G	化工	U	船舶
H	冶金	V	航空、航天
J	机械	W	纺织
K	电工	X	食品
L	电子元器件与信息技术	Y	轻工、文化与生活用品
M	通信、广播	Z	环境保护

11.2.3 标准化管理的作用

- (1) 使各方信息更加对称。建设项目具有典型的信息不对称性，业主和承包商之间具有委托代理关系。
- (2) 可以显著提高工作效率。管理标准化可以使得工程项目的复杂性、多样性降低，使得工作变得简单化。  
定义了标准化的项目管理流程、术语、模版之后，管理人员有共同的沟通语言，从而使组织内的工作更加有序，进而提高工作效率。
- (3) 可以降低交易成本。实行标准化后，管理双方对管理实施流程比较熟悉，能深入了解自己的职责，从而可以提升管理效率，降低交易成本。
- (4) 可显著降低工程管理的风险。管理标准化可以对工程项目建设中可能出现的问题





等进行预先识别,进而在实施过程中进行重点控制,从而降低工程管理的风险。

(5) 可以减少冲突,提高组织满意度。实行标准化管理,使得各个组织和个人的职责及工作流程更加明晰,有利于降低管理过程中的不确定性,减少管理过程中的冲突,提高各方的满意度水平。

(6) 管理标准化可以确保项目持续成功。由于项目的暂时性,项目团队的成员一般是变动的,管理标准化后各人的职责及工作流程更加明晰,从而可使新来的人员也能较快地投入到工作中;同时,管理标准化可以将团队成员的努力统一起来保证项目成功。

(7) 提高项目管理水平的基础。管理标准化是以往经验的固化与积累,管理人员在做标准化的工作时能够获得更多的经验,进而提高项目管理水平。

(8) 管理标准化是未来的发展趋势。国际知名的标准化组织,如 ISO、FIDIC 等都在大力推行标准化,如 ISO 的 ISO9000 标准质量管理体系、FIDIC 的标准合同条件等。这些标准化组织都认为技术和管理的标准化对完成建设工程项目来讲必不可少。

美国著名学者托夫勒在《第三次浪潮》一书中提出:标准化是工业化社会必须遵循的原则。更有人认为信息标准化、管理标准化、服务标准化是 21 世纪标准化的三个主要领域。

#### 11.2.4 现代科学管理的主要内容

(1) 管理思想的科学化。这主要体现在系统论、控制论、信息论在管理方面的应用,使管理者能够以系统的观点、发展的观点去分析事物,重视信息,加强控制,提高管理效益。

(2) 管理方法的数量化。管理科学已经由经验型的、定性的管理,逐步向重视定量分析、科学预测方向发展。系统工程学的产生就是数学运筹学方法应用的产物。

(3) 管理手段的计算机信息化。由于电子技术和通信技术的发展,运用计算机、手机等工具,使管理加快了速度,提高了精确度,解决了复杂运算的费时费力现象,推进管理日益科学化。

(4) 管理人员的专业化。现代的管理者,不仅应该具有较高的文化科学知识,更重要的是要善于管理,能进行科学的管理。管理成为一种跨越各种专业知识的专业,称为“软专业”。管理者应该是“软专家”。

#### 11.2.5 标准化推进的指导原则

(1) 统一原则。统一原则是标准化的本质,主要是运用系统原则、效益原则将同一标准化对象两种以上的表现形式合并为一种或限定在一个范围内。

统一的目的在于消除由于不必要的多样化而造成的混乱,建立共同遵循的法则或程序,降低交易成本。

(2) 系统原则。系统原则是指在规范标准化对象时,以系统(整体)思想为指导,运用系统工程的理论和方法来研究标准化对象在系统中的最佳形式、状态、数量或作用等。标准体系内部和外部的有机联系以及标准化内容或方法之间的必然联系,使得标准化不能脱离系统思想,孤立地研究标准和标准化问题不可能实现系统最佳秩序和最高效益。

(3) 动态原则。动态原则是指标准随着时间的推移而发生变化,依据变化情况进行管



理的原则。由于标准本身具有阶段性,并在各阶段中具有不同的标准化程度,标准化呈现出动态的特性。

(4) 优化原则。标准化的优化是指在某个动态阶段,为了达到最佳的标准化效果,应用最优化方法,解决如何简化、如何统一化、如何组合化、如何规范化的问题。要对事物的多样化进行优选,在优选的基础上进行简化,对烦琐的、不必要的、低功能的产品品种或管理过程进行清除。

(5) 成熟原则。成熟原则是指需要规范的标准化对象应是较成熟的普遍使用概念、事物、方法或程序,不是没有经过实践考验的新概念、新事物、新方法或新程序。标准是对重复事物所作的统一规定,这一定义说明只有对成熟的普遍事物进行规范才有意义,否则将失去标准的作用。

(6) 弹性原则。标准化的弹性原则是让标准具有一定的弹性,即灵活性。标准应依据其所处环境的变化而按规定的程序适时修订,才能保证标准的先进性和适用性,避免或减少可能产生的反作用。

(7) 可操作原则。可操作原则是指制定出的标准应该是可以实际进行操作的,如果不具备可操作性,则制定出的标准无疑毫无用处,标准的制定一定要遵循可操作性原则。

(8) 效益原则。效益原则是标准化目的的具体体现,取得效益是标准化的根本目的。对事物采用标准化的方式进行某种类型的约束是为了取得效益,包括经济效益和社会效益。生产、经营和管理的规范化,表示方法与传达手段的提供,贸易壁垒的消除,都是为了取得经济效益;而人类安全、健康、环境及社会公共利益的保障,都是为了取得社会效益。标准化的经济效益和社会效益不是对立的,它们常常是相互关联的,有时要做必要的权衡与选择,一般应使短期的经济效益服从长远的社会效益。

## 11.3 标准规范管理

工程建设标准规范(简称标准)是国家一项重要的技术法规,是进行基本建设勘察、设计、施工及验收的重要依据,是组织现代化工程建设的重要手段,是开展工程建设技术管理的重要组成部分。加强标准的管理工作,不断提高标准的水平,充分发挥标准在工程建设中的作用,对保证和提高工程质量,加快建设速度,节约原料、材料,合理使用建设资金,推广科学技术成果,保护人民身体健康,保障国家和人民生命财产安全,提高劳动生产率等,都具有重要作用。

### 11.3.1 标准的制定或修订

(1) 制定或修订标准,必须体现多快好省的精神,贯彻国家的技术经济政策,密切结合自然条件,合理利用资源,充分考虑使用和维修的要求,做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量。

(2) 标准的管理部门和单位,既要根据当前的生产、建设和科学技术水平,及时组织制订相应的标准,并保持其相对稳定性;又要根据生产、建设和科学技术发展的需要,不断总结生产、建设革新创造和科学试验之有效的成果,适时组织修订原标准或制定新标准。

标准的修订,原则上每隔二至三年进行一次局部修订;每隔五年左右进行一次复审、



修订。

(3) 各主编部门和单位制定或修订标准,要在统一计划下,把勘察、设计、施工、生产、科研和高等院校等单位的有实践经验的有关科技人员和专家组织起来,群策群力,认真负责,共同完成。

要充分发扬民主,对标准中有关政策性问题,要认真研究,统一认识;对有争论的技术性问题,要在调查研究、试验验证或专题讨论的基础上,通过协商,恰如其分地得出结论。

(4) 制定或修订标准,对需要进行的试验研究项目,应纳入各级有关部门科研计划,加强协作,紧密配合,积极组织实施,写出科研成果报告,经过主管部门或单位鉴定,凡技术上成熟的经济上合理的,应列入标准。

(5) 采用新技术,应持积极慎重的态度。凡经过有关主管部门或单位鉴定,有完整的技术文件,并经实践检验行之有效的新技术,应列入标准。

(6) 对国际的标准和国外的先进标准,要经过具体分析或试验验证,凡符合我国具体情况的,应积极采用。

(7) 对外承包工程,必要时可由工程建设有关主管部门会同外贸、外经部门选用或制定适合外贸市场需要的标准。

(8) 制定或修订标准的条文规定,要严谨明确,文句力求简练易懂,不得模棱两可;标准的内容、深度、名词、符号和用语,要前后一致,避免重复矛盾;标准的附录与正文起同等作用;其他标准的内容,不得作为本标准的附录。

(9) 制定或修订标准,要做好与有关工程建设标准之间和有关产品标准之间的“对口”工作。凡需要与现行有关同级工程建设标准“对口”的,应遵守现行标准的规定;如确有必要发展,必须经现行同级工程建设标准的审批部门同意,方可作补充规定。凡需要与现行有关产品标准“对口”的,应遵守现行国家标准、部标准的规定。凡属于产品标准方面的内容,不得在工程建设标准中加以规定。

### 11.3.2 标准的分级和审批颁发

(1) 标准分为国家标准,部标准,省、市、自治区标准和企事业标准。部标准,省、市、自治区标准和企事业标准,不得与国家标准相抵触;企事业标准,不得与部标准和省、市、自治区标准相抵触。各级标准的审批和颁发,应采取分级负责的办法。

(2) 国家标准是指对全国经济、技术发展有重要意义的,跨行业、跨地区的,根据需和可能在全国范围内统一的标准。国家标准应由主编部门提出标准送审文件,报国家基本建设委员会(或国家基本建设委员会会同国务院有关部门)审批、颁发。

(3) 部标准主要是指全国性的在各专业范围内的需和可能统一的标准。部标准应由主编单位提出标准送审文件,报主管部、委、总局审批、颁发,并报国家基本建设委员会备案。

(4) 省、市、自治区标准是指地区性的在本地区范围内需和可能统一的标准。省、市、自治区标准应由主编单位提出标准送审文件,报省、市、自治区基本建设委员会审批、颁发,并报国家基本建设委员会备案。

(5) 企事业标准是指在本企业、事业范围内需和可能统一的标准。企事业标准,应由本企业、事业单位审批、颁发,并按隶属关系报主管委、局备案。



(6) 各级标准的修订、废止,应由标准的审批颁发部门批准。

### 11.3.3 标准的贯彻执行

(1) 标准一经审批颁发,就是技术法规。一切工程建设的勘察、设计和施工及验收,都必须按照现行的标准进行,凡不符合现行标准的勘察、测量报告,不得报出;凡不符合现行标准的设计文件,不得审批;凡不符合现行标准的原材料、半成品、成品和设备或工程质量,均不得使用 and 安装或验收。

(2) 各有关部门和单位,必须按照现行的标准,及时制订或修订各类工程建设标准设计,凡不符合现行标准的标准设计,不得继续使用。

(3) 任何单位和个人,不得擅自更改标准。对因违反标准造成不良后果以至重大事故者,要根据情节轻重,分别予以批评、处分、经济制裁,直至追究法律责任。

(4) 贯彻执行现行标准中的某些规定如确有困难者,要说明理由,提出暂缓贯彻执行的期限和贯彻执行的措施报告,经主管部门审查同意,报标准审批颁发部门批准。

(5) 各级标准的管理部门和单位,要及时印发制订或修订标准说明、标准的简介和标准的专题介绍等,以便广大干部、科技人员和工人迅速掌握使用标准。

(6) 各级标准的解释,应由标准的审批颁发部门或由其指定的单位负责。

### 11.3.4 工程质量的监督和检查

(1) 国家基本建设委员会和省、市、自治区基本建设委员会负责管理基本建设工程质量的监督和检查;统一组织、推动有关部门和单位开展工程质量的监督、检查工作。

(2) 国务院有关部门和省、市、自治区建委及其所属有关单位,都要建立健全勘察、设计和施工及验收质量监督、检查机构,配备必要的质量监督检查人员并要选拔政治责任心强、有一定技术水平和实践经验、密切联系群众和能坚持工作的人员担任。

(3) 各级工程质量监督检查机构的主要任务是:根据现行的标准,对勘察、设计和施工及验收的质量进行严格的监督、检查;组织和指导所属企、事业单位开展勘察、设计和施工及验收质量的监督检查工作;有关单位对勘察、设计和施工及验收的质量有争议时,执行促裁检查;经常向上级反映贯彻执行现行标准及勘察、设计、施工和验收质量的情况和问题,提出改进勘察、设计、施工及验收质量监督、检查的建议等。

(4) 各级工程质量的监督、检查机构,对不按现行标准进行勘察、设计、施工及验收的,有权向主管领导建议暂不发勘察、测量报告,暂不审定设计文件和暂停施工;对特别严重的,有权建议主管部门对有关单位和人员进行经济制裁或者对有关单位进行停产整顿。

### 11.3.5 标准的管理机构及其职责

(1) 根据《中华人民共和国标准化管理条例》的规定,国家基本建设委员会分工管理工程建设标准化工作。其主要任务是:制定、颁发工程建设标准规范管理制度;统一组织编制工程建设标准的制定或修订规划;组织制定或修订、审批、颁发和管理工程建设国家标准;推动国务院有关部门和省、市、自治区建委工程建设标准的管理工作;组织和推动开展工程建设方面的国际标准化活动等。





(2) 国务院有关部门和各省、市、自治区建委，要建立健全工程建设标准的管理机构。其主要任务是：承担国家标准的主编（或参加）和管理工作；根据本办法的规定，制定、颁发国务院有关部门或省、市、自治区建委《工程建设标准规范管理实施办法》；编制本部门、本地区工程建设标准的制定或修订规划；组织制定或修订、审批、颁发和管理部标准或省、市、自治区标准；组织和推动开展本部门或本地区工程建设方面的国际标准化活动等。

(3) 国务院有关部门和省、市、自治区建委，负责组织制定或修订的国家标准或部标准，均应建立与健全标准管理组（即归口单位）。其主要任务是：负责所承担标准的具体组织制定或修订和管理工作；了解和掌握标准贯彻执行的情况，及其有关标准的动态，定期向上级主管部门提出报告；编制所承担标准的调查研究和科学试验的规划，报上级主管部门批准下达后，认真组织实施；参加相应标准的国际标准化活动，搜集和研究国内外有关标准和资料；做好标准的宣传报道和解释工作；提出所承担的标准继续执行、修订和作废的处理建议等工作。

(4) 标准和工程质量监督检查的管理工作是生产、建设技术管理工作的一个方面，从事这项工作的科技人员是整个科技队伍的组成部分，其政治经济待遇应与其本部门、本单位的科技人员相同。对工作成绩显著或作出重要贡献者，应给予奖励。

(5) 各级标准的技术档案，是国家的一项宝贵财富，是进行标准工作的必要条件。标准的管理组，应在制定或修订和管理工作中，认真收集各种技术资料，及时整理，建立健全技术档案，实行统一管理，做到前后衔接、系统完整、条理清楚、便于查阅。

## 11.4 建设工程强制性标准

### 11.4.1 相关行政法规的规定和要求

(1) 根据《中华人民共和国标准化法》部分条款：第七条，国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准。保障人体健康、人身财产安全的标准和行政法规规定强制执行的标准是强制性标准，其他标准是推荐性标准。

(2) 根据《实施工程建设强制性标准监督规定》第三条，本规定所称工程建设强制性标准是指直接涉及工程质量、安全、卫生及环境保护等方面的工程建设标准强制性条文。

(3) 国家工程建设标准强制性条文由国务院建设行政主管部门会同国务院有关行政主管部门确定。《实施工程建设强制性标准监督规定》第六条，施工图设计文件审查单位应当对工程建设勘察、设计阶段执行强制性标准的情况实施监督。

(4) 建筑安全监督管理机构应当对工程建设施工阶段执行施工安全强制性标准的情况实施监督。

(5) 工程质量监督机构应当对工程建设施工、监理、验收等阶段执行强制性标准的情况实施监督。《实施工程建设强制性标准监督规定》第七条，建设项目规划审查机关、施工图设计文件审查单位、建筑安全监督管理机构、工程质量监督机构的技术人员必须熟悉、掌握工程建设强制性标准。



### 11.4.2 强制性标准确定的基本原则

直接涉及工程质量、安全、卫生、环境保护和应对维护公共利益等方面的内容，且为现行标准中的条文，确定为强制性条文。（强制的定义：用政治或经济的力量强迫执行。）

确定强制性条文所采用的主要具体原则如下：

- (1) 条文规定的内容可操作性差，不得作为强制性条文；
- (2) 标准条文制定中争议较大，且未取得完全一致的意见，不得作为强制性条文；
- (3) 其他标准中的内容已经纳入强制性条文中，不再重复列入；
- (4) 标准条文采用“必须、严禁”和“应、不应、不得”等用词，不采用“宜”“可”等用词；
- (5) 标准条文引用的其他标准或条文，如果是其他标准中不强制的内容，不得作为强制性条文，避免扩大强制性条文的范围；
- (6) 凡同一标准的强制性条文内容相同，仅具体文字或要求稍有不同的，可同时列入强制性条文，但文字表述上不重复，仅给予注释。

### 11.4.3 实施强制性标准应注意的事项

(1) 对违反强制性标准的处罚，不能简单地认为是处罚的需要，更为重要的是执行标准的监督，应当建立事前监督和事后处理的制度。

(2) 正确、准确地判定执行强制性条文的情况。

① 符合强制性标准，各项内容满足规范的规定即可判定。

② 可能违反强制性标准，但是检查时还难以作出结论，需要进一步判定，这时经检测单位检测、设计单位核定后，再判定。

(3) 违反强制性标准，对于一些资料性的内容，如果个别地方出现笔误，且不直接影响工程质量安全，经过整改能够到达规范要求的可以判定为符合强制性标准。但是，如果未经过验收或者验收以后不符合规范要求，而继续进行下一工序过程的施工，应判定为违反强制性标准。

(4) 严重违反强制性标准，此时较违反强制性标准更为严重，出现质量安全事故。

### 11.4.4 违反强制性标准的处罚

建设部令 81 号《实施工程建设强制性标准监督规定》，对参与建设活动各方责任主体违反强制性标准的处罚做出了具体的规定，这些规定与《建设工程质量管理条例》是一致的，具体处罚条款如下。

#### 1. 建设单位

有下列行为之一的，责令改正，并处以 20 万元以上 50 万元以下的罚款：

- (1) 明示或暗示施工单位使用不合格的建设材料、建筑构配件和设备的；
- (2) 明示或暗示设计单位或施工单位违反建设工程强制性标准，降低工程质量的。





## 2. 勘察、设计单位

违反工程建设强制性标准进行勘察、设计的，责令改正，并处以 10 万元以上 30 万元以下的罚款。

## 3. 施工单位

违反工程建设强制性标准的，责令改正，处工程合同价款 2% 以上 4% 以下的罚款；造成建设工程质量不符合规定的质量标准的，负责返工、返修，并赔偿因此造成的损失；情节严重的，责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书。

## 4. 工程监理单位

与建设单位或施工单位串通，弄虚作假、降低工程质量的；违反强制性标准规定，将不合格的建设工程以及建筑材料、建筑构配件和设备按照合格签字的，责令改正，处 50 万元以上 100 万元以下的罚款，降低资质等级或者吊销资质证书；有违法所得的，予以没收；造成损失的，承担连带赔偿责任。

## 5. 事故单位和人员

违反工程建设强制性标准造成工程质量、安全隐患或者工程事故的，按照《建设工程质量管理条例》有关规定，对事故责任单位和责任个人进行处罚。

## 6. 建设行政主管部门和有关工作人员

玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊的，给予行政处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。其具体的处罚规定如下：

(1) 建设行政主管部门和有关行政主管部门工作人员玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，造成后果，但尚不构成犯罪的，依法给予行政处分。根据《行政监察法》和《国家公务员暂行条例》的规定，对于国家公务员的行政处分的形式包括警告、记过、记大过、降级、撤职、开除等。

(2) 建设行政主管部门和有关行政主管部门工作人员玩忽职守、滥用职权，致使公共财产、国家和人民利益遭受重大损失的，根据《刑法》规定，处三年以下有期徒刑或者拘役；情节特别严重的，处三年以上七年以上有期徒刑。国家机关工作人员徇私舞弊，犯前款罪的，处五年以下有期徒刑或者拘役；情节特别严重的，处五年以上十年以下有期徒刑。

### 11.4.5 建设工程强制性标准与推荐性标准的不同点

(1) 推荐性标准又称为非强制性标准或自愿性标准，是指生产、交换、使用等方面，通过经济手段或市场调节而自愿采用推荐性标准的一类标准。

(2) 推荐性标准不具有强制性，任何单位均有权决定是否采用，违犯这类标准，不构成经济或法律方面的责任。应当指出的是，推荐性标准一经接受并采用，或各方商定同意纳入经济合同中，就成为各方必须共同遵守的技术依据，具有法律上的约束性。

(3) 强制性标准具有法属性的特点，属于技术法规，而这种法的属性并非强制性标准



的自然属性,是人们根据标准的重要性、经济发展等情况和需要,通过立法形式所赋予的,同时,也赋予了强制性标准法制功能,即制定法律、执行法律、遵守法律这三个方面的功能;而推荐性标准不具有法属性的特点,属于技术文件,不具有强制执行的功能。

(4) 强制性标准在技术内容方面,一般都规定得比较具体、明确、详细,比较死,其特点是缺乏市场的适应性。推荐性标准的技术内容,一般规定得不够具体,而比较简单扼要,比较笼统、灵活。推荐性标准其特点是:强调用户普遍关心的产品使用性能,对一些细节要求一般不予规定,有较强的市场适应性。

(5) 强制性标准的强制性检验项目多;推荐性标准中强制性检验项目少,供用户选择或由供需双方协议的项目多。产品标准中规定的检验项目,主要是根据产品的主要用途和制定标准的目的来确定的。例如,对于高温下使用的材料,应检验并保证其高温性能,而对于在常温下使用的材料,则只需检验和保证其常温性能就行了。

(6) 通用程度不同。强制性标准的通用性较差,覆盖面小,这主要是因为强制性标准的内容规定得比较紧、比较死;推荐性标准的通用性较强,覆盖面大,这主要是因为该标准的内容规定得比较灵活、宽裕。

(7) 强制性与推荐性标准相同之处,就在于推荐性标准中也存在强制性的因素,即标准的实施日期,这是一个具有明显法属性特征的标志。标准的实施日期是对新标准自即日起开始生效,被新标准所代替的所有以前的旧标准或旧标准文本自新标准生效之日起,将自行废止的时间规定。这是强制性与推荐性标准所共有的特点与相同点。

(8) 强制性与推荐性标准相同之处,还在于两者的封面、内容排列格式相同,只是推荐性标准用“/T”的标识符号与强制性标准区别开来。

以上是强制性与推荐性标准的不同点与相同点,了解这些特点,主要是为了正确地掌握强制性与推荐性标准的划分、运用范围、操作方法,使企业在生产建设中,能科学有效地选用标准,制定内控标准,从而提高企业的现代化综合管理水平与经济效益。

#### 11.4.6 工程建设标准强制性条文

《工程建设标准强制性条文》是现行工程建设国家标准和行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和其他公共利益的内容,同时考虑了提高经济效益和社会效益等方面的要求。列入《工程建设强制性标准条文》的都必须严格执行。它是参与工程建设活动各方责任主体执行强制性标准和政府对执行情况实施监督的依据。

##### 1. 工程建设标准强制性条文的地位

按政府法规管理。国务院第 279 号令《建设工程质量管理条例》、第 393 号令《建设工程安全生产管理条例》中的有关条款已给予具体明确:

(1) 《建设工程质量管理条例》第 10、19、56、63 条;

(2) 《建设工程安全生产管理条例》第 7、12、13、14、55、56、57、58 条。

工程建设强制性标准是工程建设技术和经验的积累,是勘察、设计工作的技术依据。只有满足了工程建设强制性标准,才能满足工程对安全、卫生、环保等方面的质量要求,因此必须严格执行。



## 2. 工程建设标准强制性条文的作用

强制性标准是保证建设工程安全的基础性要求,违反了这类标准,必然会给建设工程带来重大质量隐患。

## 3. 音视频灯光智能化工程主要强制性条文摘录

### 1) 《电子信息系统机房施工及验收规范》

3.1.5 对改建、扩建工程的施工,需改变原建筑结构时,应进行鉴定和安全评价,结果必须得到原设计单位或具有相应设计资质单位的确认。

5.2.2 正常状态下外露的不带电的金属物必须与建筑物等电位网连接。

6.3.4 管道防火阀和排烟防火阀必须具有产品合格证及国家主管部门认定的检测机构出具的性能检测报告。

6.3.5 管道防火阀和排烟防火阀的安装应牢固可靠、启闭灵活、关闭严禁。阀门的驱动装置动作应正确、可靠。

12.7.3 电磁屏蔽室屏蔽效能的检测应由国家认可的机构进行;检测的方法和技术指标应符合现行国家标准《电磁屏蔽室屏蔽效能测量方法》GB/T 12190 的有关规定或国家相关部门制定的检测标准。

### 2) 《会议电视会场系统工程设计规范》

3.4.3 灯具的外壳应可靠接地。

灯具及其附件应采取防坠落措施。

当灯具需要使用悬吊装置时,其悬吊装置的安全系数不应小于 9。

3.4.4 灯光设备的金属外壳应可靠接地。

灯光电缆必须使用阻燃型铜芯电缆。

### 3) 《1kV 及以下配电工程施工与验收规范》

3.0.9 配线工程中非带电金属部分的保护接地必须符合设计要求。

3.0.13 配线工程的电线线芯截面面积不得低于设计值,进场时应对其导体电阻值进行见证取样送检。

4.5.4 金属线槽迎接地可靠,且不得作为其他设备接地的接续导体,线槽全长不得少于两处与接地保护干线相连接。全长大于 30m 时,应每隔 20~30m 增加与接地保护主干线的连接点;线槽的起始端和终点端均应可靠接地。

5.1.2 电线接头应设置在盒(箱)或器具内,严禁设置在导管和线槽内,专用接线盒的设置位置应便于检修。

5.1.6 配线工程施工后,必须进行回路的绝缘检查,绝缘电阻值应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的有关规定,并做好记录。

5.2.3 三相或者单相的交流单芯线,不得单独穿于导管内。

5.5.1 塑料护套线应明敷,严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内保温层内或装饰面内。

### 4) 《智能建筑工程质量验收规范》

12.0.2 当紧急广播系统具有火灾应急广播功能时应检查传输线缆、线槽和导管的防火



保护措施。

22.0.4 智能建筑的接地系统必须保证建筑内各智能化系统的正常运行和人身、设备安全。

5)《视频安防监控系统工程设计规范》

3.0.3 视频安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求,并经法定机构检验或认证合格。

6)《智能建筑工程施工规范》

4.1.1 电力线缆和信号线缆严禁在同一线管内敷设。

8.2.5 用于火灾隐患区的扬声器应由阻燃材料制成或采用阻燃后罩;广播扬声器在短期喷淋的条件下应能正常工作。

9.2.1 当广播系统具备消防应急广播功能时,应采用阻燃线槽、阻燃线管和阻燃线缆敷设。

9.3.1 当广播系统具有紧急广播功能时,其紧急广播应由消防分机控制,并具有最高优先权;在火灾和突发事故发生时,应能强制切换为紧急广播并以最大音量播出。系统应能在手动或报警信号出发的10s内,向相关广播区播放警示信号(含警笛)、警报语声文件或实时指挥语声。以现场环境噪声为基准,紧急广播的信噪比不应小于15dB。

## 11.5 工程常用标准规范

### 11.5.1 建设工程的主要标准规范

根据《关于落实建设工程安全生产监理责任的若干意见》规定的安全监理审查内容,所涉及的工程建设安全强制性标准主要包括:

- (1)《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013;
- (2)《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411—2007;
- (3)《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194—2014;
- (4)《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005;
- (5)《建筑设计防火规范》GB 50016—2014;
- (6)《高层民用建筑设计防火规范(2005版)》GB 50045—1995;
- (7)《建筑内部装修设计防火规范》GB 50022—1995;
- (8)《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104—2011;
- (9)《建设工程项目管理规范》GB/T 50326—2006;
- (10)《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185—2009;
- (11)《工程网络计划技术规程》JGJ/T 121—1999;
- (12)《建筑施工组织设计规范》GB/T 50502—2009;
- (13)《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2013;
- (14)《建设工程监理规范》GB 50319—2013;
- (15)《工程建设施工企业质量管理规范》GB/T 50430—2007;
- (16)《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328—2014;



(17) 《建设电子文件与电子档案管理规范》CJJ/T 117—2007。

### 11.5.2 涉及安全的主要标准规范

- (1) 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59—2011；
- (2) 《施工企业安全生产评价标准》JGJ/T 77—2010；
- (3) 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80—91。

### 11.5.3 音视频灯光智能化工程的主要标准规范

- (1) 《电子会议系统工程设计规范》GB 50799—2012；
- (2) 《体育场建筑声学技术规范》GB/T 50948—2013；
- (3) 《扩声系统工程施工规范》GB 50949—2013；
- (4) 《厅堂扩声系统设计规范》GB 50371—2006；
- (5) 《剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学技术规范》GB/T 50356—2005；
- (6) 《体育馆声学设计及测量规程》JGJ/T 131—2012；
- (7) 《体育建筑智能化系统工程技术规程》JGJ/T 179—2009；
- (8) 《会议电视会场系统工程设计规范》GB 50635—2010；
- (9) 《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB 50617—2010；
- (10) 《智能建筑工程施工规范》GB 50606—2010；
- (11) 《红外线同声传译系统工程技术规范》GB 50524—2010；
- (12) 《视频显示系统工程测量规范》GB/T 50525—2010；
- (13) 《公共广播系统工程技术规范》GB 50526—2010；
- (14) 《视频显示系统工程技术规范》GB 50464—2008；
- (15) 《电子信息系统工程机房施工及验收规范》GB 50462—2008；
- (16) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395—2007；
- (17) 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394—2007；
- (18) 《通信管道工程施工及验收规范》GB 50374—2006；
- (19) 《安全防范系统工程技术规范》GB 50348—2004；
- (20) 《建筑物电子信息系统工程防雷技术规范》GB 50343—2012；
- (21) 《智能建筑工程质量验收规范》GB 50339—2013；
- (22) 《智能建筑设计标准》GB/T 50314—2006；
- (23) 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311—2007；
- (24) 《综合布线系统工程验收规范》GB 50312—2007；
- (25) 《有线电视系统工程技术规范》GB 50200—1994；
- (26) 《电子信息系统工程机房设计规范》GB 50174—2008；
- (27) 《声环境质量标准》GB 3096—2008；
- (28) 《会议电视会场系统工程设计规范》GB 50635—2010；
- (29) 《会议电视系统工程验收规范》YD 5033—1997；
- (30) 《厅堂扩声系统声学特性指标》GYJ 25—1986；



- (31) 《扩声、会议系统安装工程施工及验收规范》GY 5055—2008；
- (32) 《厅堂扩声特性测量方法》GB/T 4959—2011；
- (33) 《厅堂扩声系统设计规范》GB 50371—2006；
- (34) 《厅堂音质模型试验规范》GB/T 50412—2007。

## 复习题

1. 从标准的概念上可以看出，标准具有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_四个特性。
2. 标准按成熟程度划分\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 根据《中华人民共和国标准化管理条例》的规定，\_\_\_\_\_分工管理工程建设标准化工作。
4. 《工程建设标准强制性条文》是现行工程建设国家标准和行业标准中直接涉及\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和其他公共利益的内容，同时考虑了提高经济效益和社会效益等方面的要求。



# 第 12 章 工程项目招投标 阶段项目管理

## 12.1 工程项目招标

### 12.1.1 工程项目招投标的阶段与方式

#### 1. 工程项目招投标的阶段

招投标过程一般可分为发标前准备、招标投标、评标定标三个阶段。

#### 2. 工程项目招标方式

##### 1) 公开招标

这是指由招标单位通过报刊、杂志及相关媒体、网络等方式发布工程招标的公开信息，并按照规定程序完成工程招标的全过程。

公开招标分为对投标人进行资格预审和资格后审两种。

(1) 投标人资格预审：即在招标公告发出后先对投标进行资格审查，资格审查合格者才可购买标书。资格预审公告与招标公告应同时发出。

(2) 投标人资格后审：即招标单位开标后对投标人进行资格审查，资格后审在发布招标公告时应说明。目前公开招标大多采用资格后审的方式进行。

资格审查应由资格审查委员会（招投标评审专家组）按照资格预审（或审查）文件执行，不得随意提高或降低标准。主要审查的内容有：

(1) 具有独立签订合同的权力。

(2) 具有履行合同的能力，包括专业、技术资格和能力，资金状况，设备和其他设施状况，管理能力，经验、信誉和相应从业人员。

(3) 没有处于被责令停业，投标资格被取消，财产被接管、冻结、破产状况。

(4) 在最近三年内没有骗取中标和严重违约及重大工程质量问题。

(5) 法律和行政法规规定的其他资格条件。如营业执照、法人代表证明或法人委托书、资质等级证书、安全生产许可证、体系认证书等。

审查方法一般分初审和详审，并采用打分排名的形式淘汰不合格投标商或作为评标时参考。合格者（不得少于 3 家）直接通知领以招标文件。

如公开招标注明是资格后审，资格审查即移至开标时进行。

##### 2) 邀请招标

这是指招标人以投标邀请特定的法人或者其他组织投标。为了保证邀请招标的竞争性，



《招标投标法》规定，招标人采用邀请招标方式的，应当向三个以上具备承担招标项目的能力、资信良好的特定的法人或者其他组织发出投标邀请书。经批准可以进行邀请招标的工程为：

- (1) 项目技术复杂或有特殊要求，只有少量几家潜在投标人可供选择的；
- (2) 受自然地域环境限制的；
- (3) 涉及国家安全、国家秘密或者抢险救灾，适宜招标但不宜公开招标的；
- (4) 拟公开招标的费用与项目的价值相比，不值得的；
- (5) 法律、法规规定不宜公开招标的。

### 12.1.2 工程项目招标准备工作

工程项目招标是工程项目建设中非常重要的一项工作。

通过招标投标，一方面是要选择一个理想的工程施工承包单位，另一方面又需要正确界定发包方和承包方双方的权利、责任、义务，明确各类可能出现问题的解决办法，规避可能发生在施工阶段或结算阶段的较大争议。

(1) 招标准备：是把招标人的建设意图转化为定义明确、系统清晰、目标具体且富有策略性运作思路的系统活动。业主则应监督招标代理机构在开展招标工作之前，针对项目的不同特点、投资性质、设计进度、充分做好招标筹划的准备工作。

(2) 筹划的重点内容为：施工招标的标段划分、发包模式、总包和分包的界定、分包之间的界定、合同形式的确定、计价模式的选择，以及设备材料的采购供应方法等。

(3) 拟建的项目进行招标的前提条件是必须先完成项目初步设计和项目设计概算，并按国家有关规定履行项目审批手续，取得批准。在此基础上进行拟建项目的招标准备工作。

(4) 招标准备工作包括编制招标要点报告、施工规划、合同概算、资格预审文件、招标文件和控制价。

(5) 招标准备工作是招标代理机构主要任务之一，所以当建设项目被批准之后，项目法人应尽快选定具有资质的招标代理机构，以便尽早开始招标投标工作。《招标投标法》第十二条规定：招标人有权自行选择招标代理机构，委托其办理招标事宜。任何单位和个人不得以任何方式为招标人指定招标代理机构。

(6) 招标人具有编制招标文件和组织评标能力的，可以自行办理招标事宜。任何单位和个人不得强制其委托招标代理机构办理招标事宜。依法必须进行招标的项目，招标人自行办理招标事宜的，应当向有关行政监督部门备案。《工程建设项目自行招标实行办法》(2000年7月1日国家计委发布第5号令)第四条规定：招标人自行办理招标事宜，应当具有编制招标文件和组织评标的能力，具体包括：

- ① 具有项目法人资格（或者法人资格）；
- ② 具有与招标项目规模和复杂程度相适应的工程技术、概预算、财务和项目管理等方面专业技术力量；
- ③ 有从事同类建设项目招标的经验；
- ④ 设有专门的招标机构或者拥有3名以上专职招标业务人员；
- ⑤ 熟悉和掌握招标投标法及有关法律规章。

以上规定说明招标人自行招标应具备的条件，以及必须经有关行政监督部门批准。当然



招标人也可以指的是企业自筹资金（包括自有和借贷资金）建设项目的企业法人。

### 12.1.3 招标要点报告的编制

招标要点报告的形成是在工程项目初步设计基础上，通过社会经济调查编制的。

调查内容包括：有关的经济法规、税务、保险、交通运输、通信、物资供应、商检、安全、医疗卫生和当地服务等。经招标人批准之后，依此作为招标的基本条件和依据。

#### 1. 招标要点

报告主要内容包括：工程项目资金的来源、额度和采购范围。

工程项目资金的来源和筹措是项目法人的重要工作之一，既是工程项目顺利实施的保证，也是投标人评价资金来源的可靠程度的主要依据，用以评估投标风险的重要条件，是参加投标的投标人极为关注的问题。在国内外由于工程项目资金不落实，造成项目总工期拖延、中止承包合同的案例是很多的。

工程项目资金来源包括国家拨款和贷款、地方财政拨款和贷款、社会集资式股票和债券，以及项目法人单位生产经营资金、利用国际金融组织贷款、外国政府的贷款和赠款等。

资金额度包括拨款和贷款的额度比例、中央和地方资金额度和比例、内资和外资的额度和比例。还要对这些资金的投向和采购范围做出规划，以便主管部门、项目法人和投标人等单位做出决策。

#### 2. 项目分标

项目分标是依据项目初步设计和施工组织设计，进行分标方案的优劣比较，确定方案。分标的基本原则如下。

（1）便于管理。如果分标过多，将增加管理工作量。

（2）有利于招标竞争。分标少，每个标工程规模大，则要求投标人资格条件高，不利于吸引更多的投标人参与竞争。投标人少，投标报价总水平会高。当然分标少，便于管理，各标间相互影响和干扰少，招标人风险可减少。分标多，则反之。如果允许投标人同时投多个标，则可减少管理上的困难，既可有利于降低投标报价，又有利于竞争。

（3）所分各标，应易划清责任界线。应划清发包人与承包人、承包人之间的责任界线。各自的责任明确，可防止因责任不清引起争端和索赔。

（4）按整体单项或者分区分段来分标，避免以工序分标。工序分标易造成责任界线不清，形成扯皮现象，增加各标之间的干扰，造成工程费用增加。

（5）把施工作业内容和施工技术相近的项目合在一个标中，以减少施工设备重复购置，减少施工人员，从而可减少总体投标报价水平。但也应防止潜在索赔风险的发生。

（6）考虑招标人提供的条件对主体项目分标的影响。既不要为承包人考虑过多，也不要要把那些与主体项目关系密切、责任界线不易划清的项目，从主体项目标中划出，否则在合同实施时易造成争端和索赔。

（7）要有利于发挥企业的优势，吸引有优势的承包人投标，可按项目性质和专业分标。

（8）利用外资贷款建设项目，分标时要考虑外资的主要投向，如外资投向主体项目，或者购置永久设备等。与此无关的项目，或者责任界线划得清的项目，分离出来，另行招标。



建设,这有利于节省外汇、减少外汇还贷压力、提高外资利用效益。

### 3. 按工期控制及质量标准分标

以下分标原则是相互制约的,要以确保投资效益,按合理工期控制总进度,又能达到质量标准为前提来分标。

(1) 材料和永久设备的供应渠道、采购方式、价格水平和调价方式等。

(2) 当地运输,包括运输方式、运输条件、运输价格水平和调价方式等。

(3) 劳务来源、提供的方式,以及劳务单价水平和调价的方式等。

(4) 招标人将为投标人可能提供的条件,包括场内外交通、水、电、通信和住房等。

(5) 税收和保险。研究省市级以上的税收政策,确定税收种类和费率;确定保险的各类和费率,研究必保项目,确定保险项目的分担和承保人等。

(6) 投标人的主要资质和资格条件。以项目规模、特点和技术质量标准为基础,通过对企业能力的调查,确定主要的资格条件,既不能减少竞争,也不能把条件放得过宽,造成招标工作量过大。一般资格标准的确定,是以是否做过招标项目规模的三分之二以上、同类型的工程项目。

(7) 确定招标方式。依据《招标投标法》,应按照项目规模、特点、难易程度和施工条件选定招标方式。招标人想选择邀请招标时,应向有关主管部门申请。主管部门在批准项目可行性研究报告时,一并批准招标人的邀请招标的申请。

(8) 合同类型的选择。目前国内外工程项目均采用以单价为主、总价为辅的单价合同型式。

### 4. 招标文件编写与控制价编制

招标人应当根据招标项目的特点和需要编制招标文件。招标文件应当包括招标项目的技术要求、对投标人资格审查的标准、投标报价要求和评标标准等所有实质性要求和条件,以及拟签订合同的主要条款。国家对招标项目的技术、标准有规定的,招标人应当按照其规定在招标文件中提出相应要求。招标项目需要划分标段、确定工期的,招标人应当合理划分标段、确定工期,并在招标文件中载明。

当招标文件中的商务条款一经确定,即可进入控制价编制阶段。工程控制价的编制程序如下。

#### 1) 确定控制价的编制单位

控制价由招标单位自行编制或委托经建设行政主管部门批准的具有编制控制价资格和能力的中介机构代理编制。

#### 2) 收集编制资料

(1) 全套施工图纸及现场地质、水文、地上情况的有关资料;

(2) 招标文件;

(3) 领取控制价格计算书、报审的有关表格。

#### 3) 参加交底会及现场勘察

控制价编审人员均应参加施工图交底、施工方案交底及现场勘察、招标预备会,便于控制价的编审工作。



#### 4) 编制控制价

编制人员应严格按照国家的有关政策、规定,科学公正地编制控制价格。

#### 5) 审核控制价价格

控制价文件的主要内容包括:

- (1) 控制价的综合编制说明;
- (2) 控制价价格审定书、控制价价格计算书、带有价格的工程量清单、现场因素、各种施工措施费的测算明细,以及采用固定价格工程的风险系数测算明细等;
- (3) 主要人工、材料、机械设备用量表;
- (4) 控制价附件,如各项交底纪要,各种材料及设备的价格来源,现场的地质、水文、地上情况的有关资料,编制控制价价格所依据的施工方案或施工组织设计等;
- (5) 控制价价格编制的有关表格。

### 5. 控制价价格的编制方法

《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》(中华人民共和国建设部第107号令)第五条中规定,施工图预算、招标控制价、投标报价由成本、利润和税金构成。在编制时分部分项工程量单价可以是直接费单价也可以是综合单价。我国目前工程项目施工招标控制价的编制,主要采用定额计价和工程量清单计价来编制。

#### 1) 定额计价

定额计价法编制控制价采用的是分部分项工程量的直接费单价(或称为工料单价法),仅包括人工、材料、机械费用。直接费单价又可以分为单位估价法和实物量法两种。

(1) 单位估价法。其具体做法是根据施工图纸及技术说明,按照预算定额规定的分部分项工程子目,逐项计算出工程量,再套用定额单价(或单位估价表)确定直接费,然后按规定的费用定额确定其他直接费、现场经费、间接费、计划利润和税金,还要加上材料调价系数和适当的不可预见费,汇总后即为基础。

单位估价法实施中,也可以采用工程概算定额,对分项工程子目作适当的归并和综合,使控制价价格的计算有所简化。采用概算定额编制控制价,通常适用于初步设计或技术设计阶段进行招标的工程。在施工图阶段招标,也可按施工图计算工程量,按概算定额和单价计算直接费,既可提高计算结果的准确性,又可减少工作量,节省人力和时间。

(2) 实物量法。用实物量法编制控制价,主要先用计算出的各分项工程的实物工程量,分别套取预算定额中的人工、材料、机械消耗指标,并按类相加,求出单位工程所需的各种人工、材料、施工机械台班的总消耗量,然后分别乘以当时的人工、材料、施工机械台班市场单价,求出人工费、材料费、施工机械使用费,再汇总求和。对于其他直接费、现场经费、间接费、计划利润和税金等费用的计算则根据当地市场的供求情况给予具体确定。实物量编制法与单位估价法相似,最大的区别在于两者在计算人工费、材料费、施工机械费及汇总三者费用之和时方法不同。

① 实物量法计算人工、材料、施工机械使用费,是根据预算定额中的人工、材料、机械台班消耗量与当时、当地人工、材料和机械台班单价相乘汇总得出。采用当时、当地的实际价格,能较好地反映实际价格水平,工程造价准确度较高。从长远角度看,人工、材料、机械的实物消耗量应根据企业自身消耗水平来确定。





② 实物量法在计算其他各项费用,如其他直接费、现场经费、间接费、计划利润、税金等时将间接费、计划利润等相对灵活的部分,根据建筑市场的供求情况,随行就市,浮动确定。

因此,实物量法是与市场经济体制相适应的并以预算定额为依据的控制价编制方法。

## 2) 工程量清单计价

所谓工程量清单,是发包人将准备实施的全部工程项目和内容,依据统一的工程量计算规则,按照工程部位、性质,将实物工程量和技术措施以统一的计量单位列出的数量清单。它是招标文件重要的组成部分,具体包括:

- ① 工作内容总说明,包括工程量计算规则;
- ② 开办费部分;
- ③ 工程量清单表;
- ④ 不可预见费、指定金额和暂定金额;
- ⑤ 汇总表;
- ⑥ 日工价格。

(1) 使用工程量清单计价的意义。工程量清单计价是国际上工程建设招标投标活动的通行做法,它反映的是工程的个别成本,而不是按定额的社会平均成本计价。工程量清单将实体消耗量费用和措施费分离,使施工企业在投标中技术水平的竞争能够分别表现出来,可以充分发挥施工企业自主定价的能力,从而改变现有定额中有关束缚企业自主报价的限制。

工程量清单计价本质上是单价合同的计价模式,首先,它反映“量价分离”的特点,在工程量没有很大变化的情况下,单位工程量的单价都不发生变化。其次,有利于实现工程风险的合理分担,建设工程一般都比较复杂,建设周期长,工程变更更多,因而建设的风险比较大,采用工程量清单计价,投标人只对自己所报单价负责,而工程量变更的风险由业主承担,这种方式符合风险合理分担与责权利关系对等的一般原则。第三,有利于标底的管理与控制,采用工程量清单招标,工程量是公开的,是招标文件的一部分,标底只起到控制中标价不能突破工程概算的作用,而在评标过程中并不像现行的招投标那样重要,甚至有时不编制标底,这样就从根本上消除了标底的准确性和标底泄漏所带来的负面影响。

(2) 如何编制工程量清单。工程量清单的编制要依据招标文件的发包范围、所选用的合同条件、施工图设计文件和施工现场实际情况。

① 工作内容总说明。工作内容总说明要明确拟建工程概况、工程招标范围。工作内容总说明要明确质量、材料、施工顺序、施工方法的特殊要求,招标人自行采购材料、设备的名称、规格型号、数量。工作内容总说明要明确采取统一的工程量计算规则、统一的计量单位。

### 工程量计算一般规则

I、工程量计算规则是指对清单项目工程量的标准计算方法。

II、工程量计算的依据:招标文件、设计图纸、技术规范、产品样本、合同条款、经审定的施工组织设计或技术措施方案、行业主管部门颁发的工程量计算规则。

III、计量单位采用下列基本单位:

A. 以重量计算的项目——吨或千克(t或kg);





- B. 以体积计算的项目——立方米 ( $\text{m}^3$ );
- C. 以面积计算的项目——平方米 ( $\text{m}^2$ );
- D. 以长度计算的项目——米 ( $\text{m}$ );
- E. 设备安装的项目——台或套;
- F. 以自然计量计算的项目——件 (个、块、樘、组);
- G. 没有具体数量的项目——项或宗;
- H. 专业特殊计量单位, 按行业部门规定使用。

工程量计算, 一般按设计图纸以工程实体的净值考虑, 不包括在施工中必须增加的工作量和各种损耗。

工作内容总说明中要明确单价的组成。一般清单依据单价所涵盖的范围不同, 大致可分为三种形式: 完全费用单价法、综合单价法、工料单价法。清单中大都采用完全单价形式。完全单价也称是全费用单价, 一般由以下内容组成:

- 人工及一切有关费用;
- 材料、货物及一切有关费用 (如运输、交付、卸货、存储、退还包装材料、管理、升降等);
- 材料及货物的装配就位;
- 设备及工具的使用;
- 机械使用费;
- 所有削切及耗损;
- 筹办免经营费及利润、工程保险费、风险金、税金, 包括进口关税;
- 工料机涨价预备费;
- 征收费及一切政府部门规定的有关费用。

② 开办费项目。开办费项目 (也称措施项目) 的目的是为了让投标人对拟建工程的实物工程量以外项目有一个大致了解。

招标人应在招标文件内提供开办费的组成因素, 并对各项因素所涵盖内容加以阐述, 避免日后引起索赔事件。例如, 工料价格之浮动、分包商使用总承包商的手脚架、提供包工程的用水、用电及临时厕所等。

投标人对这些因素应尽可能考虑周全, 报价金额应把影响因素、杂项开支、监督、风险及其他费用的计算在内, 避免投标失误。

另外, 合同总价内的开办项目费用和施工措施费为包干使用, 不会因工程修改做出调整, 投标人对招标人所列开办费项目可以选择报价, 对于不足部分可以补充。

### ③ 分部分项工程量清单表。

- 项目编码规则。国际通用土木建筑工程项目编码按二级用五位阿拉伯数字表示, 第一、二位表示第一级分部工程编码, 第三、四、五位表示第二级清单项目顺序编码。项目名称原则上以形成工程实体而命名。
- 项目按部位、功能、材料、工艺系统等因素划分。
- 项目以主要项目带次要项目, 以大项目带小项目组合确定。
- 项目特征应予以详细描述, 并列出于项目。工程量清单中的数量是按设计图纸所示尺寸, 按净尺寸计算, 不包括任何工程量和材料的损耗。任何有关材料 (包括编配件)



的损耗之费用,投标单位须在编报单价中统一考虑。工程量清单中的项目特征说明是工程量清单的核心内容,招标人及投标人都应该予以重视。招标人在编制清单时,应明确对清单项目的质量、材料、施工顺序、施工方法的特殊要求,招标人自行采购材料、设备的名称、规格型号、数量等项目特征,投标人在报价时,对以上信息要做到充份理解,作为一个有经验的承包商应当充分考虑清单项目包括的单价范围,防止报价失误。项目特征的明确同样有利于工程结算,避免结算时对项目划分的争议。分部分项工程费采用综合单价计算。综合单价是指完成清单项目中的工程内容所发生的一切费用,包括人工、免材料、免机械使用、免管理费、税金、利润,还应考虑以下因素:如保险、风险预测、各类损耗、附加项目、工程净值以外按施工规范和施工组织设计规定必须增加的工程量、符合国家规定的各种收费等。

④ 不可预见费、暂定金额和指定金额。当“不可预见费”“暂定金额”和“指定金额”出现在工程项目清单时,该项目的报价金额将全部从承包金额中扣除。根据该项目进行的全部工程将按照下列条款执行,并将加进承包金额内:

I、业主代表应对已在设计要求或合同总价内包括的指定金额和暂定金额的有关使用发出指示。

II、由业主代表要求,或今后以书面批准的一切变更及总承包商为设计要求或合同总价已包括暂定金额所完成的一切工作应由工料测量师计量和估价。当进行该计量工作时,工料测量师应给予总承包商在场及作可能所需笔记和计量工作的机会。除另有协议外,对变更指示及工程量清单已包括暂定金额所完成工作的估价应符合下列规定:

A. 施工条件及性质与工程项目清单中的工作项目类似的工作应以工程项目清单内的价格为准;

B. 当工作不属前述的类似性质或在类似条件施工时,则上述价格应尽可能在合理范围内成为该项工作的价格基础,如不适用则应另作公平的估价;

C. 当工作不能正确地计量和估价时,总承包商应被允许采用计日工单价,单价应用顺序如下:

a、以总承包商在工程量清单内填写的单价计算;

b、当没有填写该单价时,则以合同中日工价格中的工人薪金和机械租用价格,并加百分之十五(15%)作为一般管理费用和利润及税金而估价;

c、当根据本条第(II)款估价的工作有特制材料时,该材料须按成本加包装、运输、交付的费用,并加百分之十五(15%)作为一般管理费用和利润及税金而估价;

d、业主代表发出指示,有关工程之成本价为分包商或供货商发票价目,而此工程之价格应为此成本价外加百分之十五(15%)作为总承包商的一般管理费和利润及税金。

III、必须在任何情况下,在工作施工后的一周内将注明每日工作用时间(如业主代表要求,还包括工人名单)和所用材料的单据送交业主代表和监理核准。

IV、减省项目的估价应以工程量清单内价格为准,唯当该项减省在实质上改变了任何余下工作项目进行的条件时,则该余下项目的价格必须根据本款第(B)项规定估价。

⑤ 汇总表。汇总表是投标人关于本工程各项费用报价总和的投标报价汇总表。本表应包括以下内容:

- 开办费用;



- 分部分项工程量清单费用;
- 不可预见费、指定金额和暂定金额;
- 投标总价;
- 投标人签署、法人代表签字、公司盖章。

⑥ 日工价格。给出在工程实施过程中,可能发生的临时性或新增的工程计价方法,一般包括劳务和机械设备台班两种表。

- 当劳务按计日工作计量时,应根据由投标人填写的计日工作表中的单价计算,即以每八小时作为一工作天计算。当劳务在执行工作少于八小时的时间,将会根据每小时按照比例计算。日工价格是指进行计日工作时,实际支付雇员的薪金,实际支付雇员的红利、奖金和其他津贴,规定的经常性开支和利润。
- 当机械设备需按计日工作计量时,应根据由投标人填写的计日工作表中的单价法,即以每八小时为一工作天计算。当机械在执行工作和可有效地使用时,少于八小时时间,将会根据每小时按照比例计算。机械的单价包括施工机械的折旧费、大修理费、经常修理费、安拆费及场外运输费、燃料动力费、驾驶者和操作费用,养路费及车船使用费、利润及税金、保险费用。

### (3) 工程量清单编制原则。

① 编制工程量清单应遵循客观、公正、科学、合理的原则。编制人员要有良好的职业道德,要站在客观公正的立场上兼顾建设单位和施工单位双方的利益,严格依据设计图纸和资料、现行的定额和有关文件,以及国家制定的建筑工程技术规程和规范进行编制,避免人为地提高或压低工程量,以保证清单的客观公正性。编制实物量是一项技术性、专业性都很强的工作,它要求编制人员基本功扎实、知识面广,不但要有较强的预算业务知识,而且应当具备一定的工程设计知识、施工经验,以及材料与设备、机械、施工技术 etc 等综合性建筑科学知识,这样才能对工程有一个全面了解,形成整体概念,做到工程量计算不重不漏。在编制过程中有时由于设计图纸深度不够或其他原因,对工程要求用材标准及设备定型等内容交待不够清楚,应及时向设计单位反映,综合运用建筑科学知识向设计单位提出建议,补足现行定额没有的相应项目,确保清单内容全面符合实际,科学合理。

② 认真细致逐项计算工程量,保证实物量的准确性。计算工程量的工作是一项枯燥烦琐且花费时间长的工作,需要计算人员耐心细致、一丝不苟,努力将误差减小到最低限度,在计算时首先应熟悉和读懂设计图纸及说明,以工程所在地进行定额项目划分及其工程量计算规则为依据,根据工程现场情况,考虑合理的施工方法和施工机械,分步分项地逐项计算工程量,定额子目的确定必须明确。对于工程内容及工序符合定额,按定额项目名称;对于大部分工程内容及工序符合定额,只是局部材料不同,而定额允许换算者,应加以注明,如运距、强度等级、厚度断面等;对于定额缺项须补充增加的子目,应根据图纸内容做补充,补充的子目应力求表达清楚以免影响报价。

③ 认真进行全面复核,确保清单内容符合实际、科学合理。清单准确与否,关系到工程投资的控制。因此清单编制完成后要认真进行全面复核。可采用如下方法:

- 技术经济指标复核法。将编制好的清单进行套定额计价,从工程造价指标、主要材料消耗量指标、主要工程量指标等方面与同类建筑工程进行比较分析。在复核时,要选择与此工程具有相同或相似结构类型、建筑形式、装修标准、层数等的以往工程,将



上述几种技术经济指标逐一比较,如果出入不大,可判定清单基本正确,如果出入较大则肯定其中必有问题,那么就按图纸在各分部中查找原因。用技术经济指标可从宏观上判断清单是否大致准确。

- 利用相关工程量之间的关系复核。
- 仔细阅读图纸说明、平面图、系统图及各节点详图,从中可以发现一些疏忽和遗漏的项目,及时补足。核对清单定额子目名称是否与设计相同,表达是否明确清楚,有无错漏项。

### 12.1.4 招标应具备的条件

#### 1. 工程项目招标应具备的条件 (应当满足法律规定的前提条件方能进行)

- (1) 项目应履行审批手续并获批准;
- (2) 有相应的资金或资金来源已落实,并在招标文件中如实载明;
- (3) 招标人已经依法成立;
- (4) 初步设计及概算已履行审批手续,并已批准;
- (5) 招标范围、招标方式和招标组织形式等已履行核准手续,并已核准;
- (6) 有招标所需的设计图纸及技术资料。

#### 2. 招标文件编制时应包括的内容

- (1) 工程概况描述,包括工程名称、地址、占地面积等;
- (2) 已批准的项目建议书或可行性研究报告、主要经济技术指标等;
- (3) 承包范围,对含设计及设备采购总承包的项目配署要求及其技术指标要求;
- (4) 对含设计项目城市规划部门的规划控制条件和用地红线图,工程地质、水文地质、工程测量等建设场地勘察报告;
- (5) 对含设计项目供水、供电、供气、供热、环境、道路的基础资料,节能、环保、消防、防震等要求;
- (6) 对执行技术标准、规范要求,各阶段的工期、质量、安全要求;
- (7) 设备、主材供应方式及划分清单、工程量清单及主要设计图纸;
- (8) 招标函及投标须知,投标书格式要求、投标截止日期及交投标书地点,投标商考察现场及答疑安排,投标保证金要求,合同主要条款,评标标准及方法;
- (9) 招标辅助材料,招标人应当在招标文件中规定实质性要求和条件,并作醒目的方式标明;
- (10) 智能工程各系统施工完成后,在有施工单位自检报告的基础上应委托有资质的第三方检测机构进行系统检测,检测报告作为竣工技术资料的组成部分。检测费用由建设单位支付。

### 12.1.5 编制招标概算和控制价

我国的工程项目的招标,面对不同国籍的承包商,面对我国不同地区和不同行业系统的企业,各承包人都都有自己的组织和管理特点。所以采用作为国家宏观控制项目投资的我国各





部门现行统一的概算定额标准和取费规定编制投标报价是不够完善的,应按国际通用的实物法编制合同概算或控制价,以及投标人按自己的经验、劳动定额和实际成本,并结合市场竞争和项目本身状况编制投标报价。利用世界银行和亚洲开发银行贷款的建设工程项目都采用实物法编制招标概算。

### 1. 招标概算的基本概念

招标概算是指以合同为单位,按现行的物价水平,以及依据施工规划所确定的施工方案、施工方法、施工设备的选型、施工强度和施工进度安排编制的项目概算。

工程师在投标人角度上根据施工规划、物价水平和预估的投标竞争状况,编制承包人项目概算。

招标概算是施工规划编制过程中以及编制招标文件之前编制完成的,而项目的控制价是在招标阶段的开标前的一定时间(一般为7天)编制和审定完成。所以编制招标概算和编制控制价的时间间隔约半年至一年,编制控制价时招标概算的编制条件已变化,即在这段时间里,项目勘测工作进一步深入,项目设计进一步优化,施工规划进一步完善,各标项目可能有增有减,材料和永久设备价格将有所变化,以及某些招标条件发生改变等,这些因素直接影响招标概算。针对上述各项工作的深入和变化,开标前夕,修正的招标概算,即为项目控制价,实质上招标概算即是项目控制价。

### 2. 编制招标概算与控制价的目的

投标概算和控制价的编制是招标准备工作中的重要内容,其目的是:

- (1) 作为评价投标人所报投标单价和总价合理性的依据。
- (2) 作为核定成本价的依据。项目招标概算总价减去预计的利润和风险基金,即为项目成本价,并作为招标人是否接受其投标的底线标准,以此防止投标人进行恶性竞争。
- (3) 计算物价波动调价公式中的权重系数,确定权重系数选定范围的依据,评定投标人选定的权重系数是否是合适的依据。
- (4) 招标概算和项目的控制价是在国家宏观控制项目投资和初步设计项目概算控制之下编制的,所以招标概算或项目的控制价在合同实施过程中是作为投资控制的目标。同时在合同管理中确定变更(包括设计变更)、价格调整、索赔和额外项目的费率和价格的依据。
- (5) 依据投标概算或者合同项目控制价和项目进度计划,确定以季度或月为时段的现金流。此现金流作为项目资金使用计划,供国家、项目法人和贷款单位准备资金。它同时也是计算经评审的投标价格(国际上称评标价)和评价投标人提供的现金流是否合理的依据。
- (6) 为贷款单位和主管部门评估贷款效益、审批贷款额度和批准贷款等提供技术和经济依据。

### 3. 投标概算的编制

(1) 编制的基本方法。以实物法编制招标概算是依据项目设计和施工规划所确定的项目数量、技术质量标准和要求、项目总工期和各控制性工期、施工方法、施工强度、施工设备选型和各施工设备的效率,现行材料和永久设备的物价水平,以及以合同各项目为单位进行施工活动分析,制定施工设备组合和人员配备。



据此计算完成该项目任务所消耗的各种材料（包括永久设备）数量和费用，使用施工设备的台时和费用（按施工设备的生产效率计算投入台时，按施工设备的价值和经济寿命小时数计算台时费用），以及劳务工时和费用（按劳动效率计算工时费用）。这些资源投入总和被其相应产出的项目数量除，即为该项目的直接费单价。再计算合同的各项间接费、利润和风险，然后摊入直接费用中，即为投标和项目控制价的综合单价。各项综合单价乘项目工程量为该项目的价格，各项目价格相加汇总再加上通用费（包括进出场费和大型临时设施费等）和备用金，即为招标概算或项目控制价的总额。

（2）项目综合单价的确定。依上述各项直接费用计算基础单价，各基础单价乘以工程量清单中各项工程量，然后相加汇总即得出直接费用总额。进而根据上述各项费用，算出间接费用、利润和风险基金等总额，并全部摊入各项目中，最后计算出工程量清单中各项目综合单价。按此综合单价填入工程量清单表，即成为招标编制的工程量清单表。

计算综合单价公式为：

$$\text{某项目综合单价} = (1 + N) \times \text{某项基础单价}$$

各项综合单价乘以相应项目工程量即为项目价，项目价相加汇总再加上通用费（包括进场费、退场费、各大型临时设施费等，以总价或费率包干费用）和备用金，即为投标概算或控制价的总价。

#### 4. 编制投标概算与控制价的内容和基本要求

（1）编制招标概算和控制价的依据。主要有项目初步设计的项目概算、招标要点报告、施工规划，以及政府和主管部门颁布的有关法律、法规、规章和规定等。

（2）招标概算汇总表。如果是涉外项目，应包括外币和当地货币部分。还包括备用金（也称暂定金额）和占合同总价的百分比。并核定本合同的成本价。

（3）材料、永久设备、施工设备、劳务和运输等费用计算，以及汇总表。

（4）主体项目和临时设施工程量汇总表。

（5）施工条件、施工方法和进度的简要说明。

（6）各单项直接费单价分析、计算成果和说明。

（7）各项间接费分析计算成果。

（8）各单项工程量和综合单价表。

如属涉外项目，还应把外币和当地货币分别列出，并按规定汇率折成统一货币后汇总为总价。

#### 5. 控制价的编制

编制控制价的方法如下。

（1）用招标概算编制控制价的方法。编制项目控制价的程序是先编制招标概算，然后在开标前对招标概算进行修改（即在编制招标概算到编制项目控制价的这段期间，编制的条件有所变化），修改的因素为补充的地质勘探资料、优化项目设计、优化施工规划、永久设备和材料或货物的价格变化等。修改后的招标概算即为项目控制价。此项工作是在招标人的主持之下，由招标代理机构的工程师或监理单位的工程师进行具体的编制和计算。该项工作也必须在严格保密的条件下进行。所以无论是招标概算还是项目控制价，无须上级主管部门批准，也无





须由上级主管部门审查。这完全是项目法人即招标人的责任。因此,由招标人或招标人聘请的概算专家(最好是评标委员会的成员)对招标概算和项目控制价进行审查即可。

(2) 用项目设计概算编制控制价的方法。使用各部委和地方主管部门编制的项目设计概算,编制本合同的控制价。现在是市场经济,是由市场竞争定价,是由供求关系定价。

(3) 用投标人投标价格的平均值作控制价的方法。把所有投标人的投标价格,进行平均,其平均值作为控制价。这种方法适用于技术特别复杂或有专利要求的,以及招标人无法编制控制价的招标项目。一般项目的招标,还应由招标人编制控制价,以评价投标人报价的合理性,否则无法确认投标人的违法串通投标。

(4) 组合加权平均法作控制价。招标人编制的控制价占 50% ~ 70%, 投标人的投标价格平均值占 50% ~ 30%, 进行加权平均,其值为组合控制价。

(5) 合理标价的平均值作控制价。这是指先以招标人编制的控制价作为标准,规定浮动值,建议采用招标人控制价上浮 5%, 下浮 8%。在浮动范围内为合理标价,合理标价的平均值作为控制价。

编制招标概算是否准确,与编制概算的工程师水平有关,应选择有经验和能力的招标代理机构或监理单位的招标编制,按市场的现行价格与供求情况(竞争情况)编制。

## 6. 控制价在评标时的运用

评标时运用控制价有以下方法。

(1) 如果采用《招标投标法》的经评审的最低投标价法,控制价是作为评价投标人投标报价的合理性,以及核定“成本”的依据。笔者认为控制价费用去掉利润和风险(编制控制价的工程师预估的承包人的风险)就是招标人控制的“成本”价。没有充分的理由时,投标价格低于“成本”价,按《招标投标法》的规定,招标人有权取消其投标资格。即“成本”作为评标的价格底线标准。这是符合我国具体情况的评标,以防止用不正当手段进行恶性竞争。

(2) 用控制价评定投标人报价的合理性,以评标价最低(即经评审的投标价格最低)作为选定的中标人。通常国际金融组织信贷采购采用评标价最低作为授予合同的标准,没有最低限价。因为国际招标面对的都是有经验的和有实力的投标人,是为获得利润而投标,不会做赔本的生意。

(3) 投标报价接近控制价的投标人中标。这是西方国家在 20 世纪 60 年代初使用过的方法,但因弊端较多,现已不在采用。

(4) 作为合理价的核定标准。以控制价为准,上浮 5%, 下浮 8%, 其间为合理价。在合理标价范围内多个投标人中选定中标人。该方法我国以前曾使用多年,对抑制恶性竞争有好处,但受人为因素影响大,易产生不公正。

(5) 用控制价作为投标价的最高限价,低于控制价为合理价,从合理价中选定中标人。这种办法问题更多,人为因素太重,以及用控制价作最高限价,很容易把招标人资金不足的风险转嫁到中标人身上。这是对投标人不公平的一种做法。

### 12.1.6 编制资格预审文件

对于大中型项目采用公开招标时,投标前必须对投标人进行资格预审,合格者才被邀请



参加投标。资格预审文件编制的主要内容有如下几方面。

### 1. 引言和简况

这部分内容是为了让投标人了解项目和招标的相关情况。

其主要内容有项目资金来源额度和采购范围；介绍招标人（项目法人）、招标代理机构、项目监理单位和设计单位；项目概况、项目地理位置、项目开发目标、地质和地形条件、水文和气象条件、交通条件、项目规模和工程量等。

### 2. 简要的合同条件

这部分内容是为了让投标人了解拟招标项目的合同条件，评估可能获得的利益，以便决策是否提出资格申请。

其主要内容有申明采用何种标准合同条件范本为通用合同条件；说明项目所在国和所在地，以及项目具体建设条件编制的专用合同条件；申明将采用的主要技术规范和规程；说明合同种类、价款支付方式、物价浮动调整、劳务供应、材料和永久设备采购的规定、项目分包、项目保险和税收、投标保证金等；开工日期、项目控制性工期和总工期的要求等。

### 3. 资格预审申请须知

这部分内容是为了让投标人了解自己有无资格承建该项目，以及应提交资格申请资料和注意事项。

其主要内容有必须填报公司总部、分部和承建本项目管理情况；已完成的类似本项目概况，以及拟建项目概况；公司财务状况、银行信用证贷款额度、对外汇支付要求；工作经验和基本资格标准（基本资格标准一般是指投标人曾完成过与主要主体项目规模三分之二以上的相类似项目）；说明成立专门委员会进行资格预审申请书的评审，申明从投标人地位、财务状况、实施经验、管理人员的资历、施工设备能力、商业信誉，以及正在承建和已承诺承建项目等方面审评。如果利用世界银行或亚洲开发银行的贷款，则还应申明是该银行的成员国才具备投标资格。

## 12.1.7 编制招标文件

招标文件是投标人编制投标文件的基本依据，同时又是将来的合同文件的基础，也是合同实施过程中约束发包人和承包人行为的准则，是监理工程师协调合同关系、监督和管理合同的基本依据。

### 1. 招标文件的主要内容

招标文件一般由商务条款和技术标准文件两部分组成，主要包括以下内容。

#### 1) 投标邀请书

申明资金来源，招标单位、招标代理机构，项目合同，项目开工日期和总工期，购置招标文件地点，时间和费用，投标保证金额度，投标文件递送地址和时间，开标地点和时间等。



## 2) 投标人须知

包括招标文件构成、投标准备、投标文件递交、开标、审查评估（完整性和响应性）、合同授予标准、中标通知书、协议书的签订、履约保证等。

合同授予标准应明确写入投标人须知中，让所有投标人都知道，既要按此评标，也按此授予合同。《中华人民共和国招标投标法》第四十一条规定：“中标人的投标应当符合下列条件之一：

（1）能够最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准。（综合评估法，适用于技术、性能和标准复杂，有特殊要求的招标项目。评标的因素及所占权重，应明确列明在投标人须知中。）

（2）能够满足招标文件的实质性要求，并且经评审的投标价格最低；（最低投标价法，一般适用于通用技术、性能标准或者招标人对其技术、性能没有特殊要求的招标项目。）但是投标价格低于成本的除外。“经评审的投标价格”国际上统称为“评标价”。未经评审的评标价如何计算也应明确列明在投标人须知中，一般包括：

① 检查和改正计算上的算术错误。如果文字和数字不一致，则以文字为准。如果单价乘以工程量的乘积与和价不一致时，以单价为准改正，除非招标人认为是单价中的小数点明显错位时，以和价为准改正。

② 扣除工程量清单汇总表中的备用金（暂定金额）、不可预见费和计日工等。

③ 没有在投标价上反映的任何其他可接受的且可用数量表示的变更、偏离作适当的调整。

④ 如果使用多种货币报价，按规定的汇率折成单一货币计算。

⑤ 上述计算还应考虑随时间可定量变化给招标人带来的费用影响（可以消除投标人不平衡报价给招标人的费用造成的影响），并以月为单位计入纯现金流，再按合同规定基准日的现行银行贴现率折成现值，加到各投标人的投标价中，以资比较。

## 3) 通用合同条件

通用合同条件即标准合同条件，全文纳入招标文件中的通用合同条件。例如《FIDIC》编制的1987年第四版和1999年第一版施工合同条件、各行业实施合同条件等。这些合同条件详细规定了合同当事人的权利、义务、风险和责任，以及工程师依据上述规定合理平衡合同双方的权利和义务，公平地分配合同双方的责任和风险。通用合同条件适用于不同国家、不同地区的建筑项目的合同；既适合建筑业，也适合交通、铁路、水利、能源等建设项目；对于材料和设备的采购，以及服务项目（设计、监理和科研等）都有专用的标准合同条件。以《FIDIC》编制的1999年第一版《施工合同条件》——用于由业主设计的建筑和工程为例，标准通用合同条件的主要部分如下：

（1）一般规定；（2）业主；（3）工程师；（4）承包商；（5）指定分包商；（6）员工；（7）生产设备；（8）开工、延误和暂停；（9）竣工检验；（10）业主的接受；（11）缺陷责任；（12）测量和估价；（13）变更和调整；（14）合同价格和付款；（15）由业主终止；（16）由承包商暂停和终止；（17）风险和责任；（18）不可抗力；（19）索赔、争端和仲裁。

## 4) 专用合同条件

结合拟建的项目所在国的情况、所在地情况和项目本身的具体情况，对通用合同条件的



具体条款说明、增补、删除或修改，即为专用合同条件。条款的编号与通用合同条件一致。这样两条件合在一起，即为在特定地区和特定项目的完整合同条件。

## 2. 投标书格式

### 1) 投标书格式（技术标书和商务标书）

#### (1) 技术标书：

- ① 技术标总说明；
- ② 施工组织设计及技术方案；
- ③ 项目管理机构；
- ④ 拟分包项目情况表；
- ⑤ 资格审查资料；
- ⑥ 授权书格式；
- ⑦ 其他材料。

#### (2) 商务标书：

- ① 投标书（或称投标函）格式及附录；
- ② 投标银行保函或担保书格式；
- ③ 法定代表人身份证明及授权委托书；
- ④ 建设工程施工投标标书情况汇总表；
- ⑤ 已标价工程量清单；
- ⑥ 承包人采购的设备、材料价格清单。

### 2) 工程量清单

(1) 工程量清单表格。还包括有工程量清单汇总表、计日工清单表、劳务费总表、材料和永久设备费总表、施工设备折旧费总表、施工设备运行费总表、承包人管理费总表等。

(2) 说明。主要说明上述各表填写的规定和要求，合同单价、费率和总价包括内容、合同价格的支付规定等。

### 3) 辅助资料细目表

包括施工设备清单、施工计划和施工方法说明、附属设施、项目分包和分包商、材料和永久设备供应计划、招标人提供条件的需求（水、电、通信和房屋等）、财务报表、组织机构、施工人员经历、劳务使用计划、税收和保险、合同支付现金流和物价浮动调整等。

### 4) 合同格式

- (1) 协议书格式；
- (2) 履约银行保函或担保书格式；
- (3) 预付款银行保函格式。

## 3. 技术规范（技术条款）

主要内容有如下几方面：

(1) 总说明、合同范围和内容、控制性工期和总工期、有关奖惩规定、词和术语的定义和含义等；

(2) 各项目的实施内容和工序；



- (3) 适用的技术规程和规范;
- (4) 各系统及主要材料设备具体实施要求和具体质量标准;
- (5) 质量管理, 检验取样位置和数量;
- (6) 各项目计量和支付。

#### 4. 图纸

所附招标图纸的数量和深度, 应达到投标人能正确地、准确地评价项目规模, 估算工程数量, 具备明确的报价条件的水平。最低达到项目初步设计的深度。

#### 5. 参考资料

主要包括: 地貌、地质、水文、气象和当地建筑材料的勘测原始资料。

### 12.1.8 设备、材料采购招标管理

设备、材料采购招标管理是工程项目实施阶段的一项重要工作内容, 它贯穿于项目实施全过程的多个环节, 设备、材料采购招标管理可能分散在工程项目的设计准备阶段、设计阶段和施工阶段等环节。本阶段工程项目管理工作的成效, 将直接决定对项目实施单位的选择, 影响项目实施的投资、进度和质量, 因此, 应对本阶段的项目管理给予足够的重视。

采购, 是指以合同方式有偿取得货物、工程和服务的行为, 包括购买、租赁、委托、雇用等。

与招标相对的一个概念是投标, 投标是指投标人接到招标通知后, 根据招标通知的要求, 在完全了解招标“标的”的技术规范和要求以及商务条件后, 编写投标文件 (也称标书), 并将其送交给招标人的行为。可见, 招标与投标是一个过程的两个方面, 分别代表了采购方和供应方的交易行为。

设备、材料的招标投标, 与其他货物、工程、服务项目的各类招标投标一样, 不仅具有明显的组织性、公开性、公平公正性、一次性和规范性等特征, 而且基本程序也都是由招标、投标、开标、评标、定标和签订合同六个阶段组成。

设备、材料招标采购的程序一般为:

- (1) 采购员编制采购计划。
- (2) 采购员与招标代理机构办理委托手续, 确定招标方式。
- (3) 根据采购项目, 编制招标文件。
- (4) 发布招标公告或发出招标邀请函。
- (5) 出售招标文件。
- (6) 接受投标人投标。
- (7) 在公告或邀请函中规定的时间、地点公开开标。
- (8) 由评标委员对投标文件评标。
- (9) 依据评标原则及程序确定中标人。
- (10) 向中标人发送中标通知书。
- (11) 组织采购单位与中标供应商签订合同。
- (12) 进行合同履行的监督管理, 解决中标人与采购单位的纠纷。





### 12.1.9 编制招标文件应注意的问题

(1) 要力求严密、明确和细致，不能有模棱两可的语言。防止投标报价不清，引起合同执行时的争端和索赔。

(2) 项目设计工作深度达到项目初步设计，最好达到优化设计。防止投标报价不明，以及合同执行时设计变化过多，引起变更，易形成投资失控。

(3) 在投标人须知中应公开说明评标方法、评标内容和授予合同标准。让投标人知道招标人希望获得什么样的投标。

(4) 关于合同条款的优先次序和投标函的问题。在合同文件的通用合同条件中，规定构成合同文件的各部分有优先解释的次序。一般是：①合同协议书；②中标通知书；③投标函及其附件；④专用合同条件；⑤通用合同条件；⑥技术规范；⑦图纸；⑧以标价的工程量清单；⑨资料表和构成合同组成部分的其他文件。

应说明的是，投标函 (Letter of Tender) 也称投标书 (Tender)，是指承包人根据合同的各项规定，为项目的实施、完成和任何缺陷的修补，向发包人提出的、并为中标函接受的报价书。其格式是发包人规定的格式。

招标人在招标文件中列明提供的施工条件必须能作到，为承包人创造良好的施工条件。在招标文件中要合理分摊发包人和承包人的风险。

明智的招标人分摊风险的原则是：有经验的承包人无法预见和进行合理防范的风险，由发包人承担。这样做可使承包人不必为那些不一定发生的风险担心，可集中精力去完成工程建设。

如果这类风险推给承包人承担，则投标人必然在投标报价中摊入此类风险基金。执行合同时，一旦发生此类风险，承包人有资金准备，可以补偿由此造成的损失。如果没有发生这类风险，由于风险基金已摊入价格中无法扣回，则发包人多支付了这类风险基金。所以这种分摊风险的方法对发包人是利不利的。

明智的作法是发包人掌握这类风险基金，若发生了这类风险，由发包人出资补偿和修补；若没有发生这类风险，这笔费用也未支付。

工程量清单中的各项目应尽量细分，各项目工程量要准确，以消除投标人不平衡报价的条件。

招标文件应具有可操作性。可操作性主要反映在有清楚、准确的投标报价条件和合同支付条件。例如，工程量清单中主要项目对应的工作内容、范围、工序、材料（永久设备）和工艺标准、适用的项目规范和技术质量标准、计量和支付的规定等是否明确。如果这些都明确具体，则具有可操作性。

招标文件中提供的参考资料，应是原始的观测和勘探资料，而不是推论或判断的成果。资料必须准确，其深度要达到招标单位或监理单位的地质和水文方面的工程师能够做出正确判断的深度。否则投标人是不可能做出正确判断的，这将成为索赔隐患，因为这些将作为投标人投标报价的依据。因此，决不能认为参考资料仅作为投标参考。

### 12.1.10 工程项目招标的时间周期

依法必须进行招标的项目，自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日





止,最短不得少于20日。

招标人对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改的,应当在招标文件要求提交投标文件截止时间至少15日前,以书面形式通知所有招标文件收受人。该澄清或者修改的内容为招标文件的组成部分。

## 12.2 工程项目投标

建设工程投标,是指项目投标人响应建设工程项目招标文件的意向,根据招标文件的具体要求,开展投标活动的全部工作过程。

招投标法中明确规定,可以作为投标人参加招投标活动的主体包括:法人、自然人及其他社会组织。投标人是响应招标文件、参与投标竞争的法人或者其他组织。

招标人的任何不具备独立法人资格的附属机构(单位),或者为招标项目的前期准备、设计、咨询服务的任何法人及其任何附属机构(单位),都无资格参加该招标项目的投标。

投标人应当按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件作出响应。

工程项目投标是投标人组建投标工作机构,按要求办理投标资格审查手续、购买招标文件、分析投标环境、制订投标策略、编制投标文件、递交投标文件的过程。

### 12.2.1 招投标资格响应

#### 1. 投标文件的内容

- (1) 投标函;
- (2) 投标报价;
- (3) 施工组织设计;
- (4) 技术设计方案;
- (5) 企业资信文件;
- (6) 商务和技术偏差表。

#### 2. 招投标文件审查及须知

(1) 投标人根据招标文件载明的项目实际情况,拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的,应当在投标文件中载明。

(2) 招标人可以在招标文件中要求投标人提交投标保证金。投标保证金除现金外,可以是银行出具的银行保函、保兑支票、银行汇票或现金支票。投标保证金不得超过项目估算价的百分之二,最高不得超过八十万元人民币。投标保证金有效期应当与投标有效期一致。投标人应当按照招标文件要求的方式和金额,将投标保证金随投标文件提交给招标人或其委托的招标代理机构。

(3) 依法必须进行施工招标的项目的境内投标单位,以现金或者支票形式提交的投标保证金应当从其基本账户转出。

(4) 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前,将投标文件密封送达投



标地点。招标人收到投标文件后，应当向投标人出具标明签收人和签收时间的凭证，在开标前任何单位和个人不得开启投标文件。

(5) 在招标文件要求提交投标文件的截止时间后送达的投标文件，招标人应当拒收。

(6) 依法必须进行施工招标的项目提交投标文件的投标人少于三个的，招标人在分析招标失败的原因并采取相应措施后，应当依法重新招标。

(7) 重新招标后投标人仍少于三个的，属于必须审批、核准的工程建设项目，报经原审批、核准部门审批、核准后可以不再进行招标；其他工程建设项目，招标人可自行决定不再进行招标。

(8) 投标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，可以补充、修改、替代或者撤回已提交的投标文件，并书面通知招标人。补充、修改的内容为投标文件的组成部分。

(9) 在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前，投标人不得撤销其投标文件，否则招标人可以不退还其投标保证金。

(10) 在开标前，招标人应妥善保管好已接收的投标文件、修改或撤回通知、备选投标方案等投标资料。

(11) 两个以上法人或者其他组织可以组成一个联合体，以一个投标人的身份共同投标。联合体各方签订共同投标协议后，不得再以自己名义单独投标，也不得组成新的联合体或参加其他联合体在同一项目中投标。

(12) 招标人接受联合体投标并进行资格预审的，联合体应当在提交资格预审申请文件前组成。资格预审后联合体增减、更换成员的，其投标无效。

(13) 联合体各方应当指定牵头人，授权其代表所有联合体成员负责投标和合同实施阶段的主办、协调工作，并应当向招标人提交由所有联合体成员法定代表人签署的授权书。

(14) 联合体投标的，应当以联合体各方或者联合体中牵头人的名义提交投标保证金。以联合体中牵头人名义提交的投标保证金，对联合体各成员具有约束力。

### 3. 投标人串通投标报价

下列行为均属投标人串通投标报价：

- (1) 投标人之间相互约定抬高或压低投标报价；
- (2) 投标人之间相互约定，在招标项目中分别以高、中、低价位报价；
- (3) 投标人之间先进行内部竞价，内定中标人，然后再参加投标；
- (4) 投标人之间其他串通投标报价的行为。

### 4. 招标人与投标人串通投标

下列行为均属招标人与投标人串通投标：

- (1) 招标人在开标前开启投标文件并将有关信息泄露给其他投标人，或者授意投标人撤换、修改投标文件；
- (2) 招标人向投标人泄露评标委员会成员等信息；
- (3) 招标人明示或者暗示投标人压低或抬高投标报价；
- (4) 招标人明示或者暗示投标人为特定投标人中标提供方便；
- (5) 招标人与投标人为谋求特定投标人中标而采取的其他串通行为。



### 5. 投标人不得以他人名义投标

以他人名义投标,指投标人挂靠其他施工单位,或从其他单位通过受让或租借的方式获取资格或资质证书,或者由其他单位及其法定代表人在自己编制的投标文件上加盖印章和签字等行为。

## 12.2.2 工程项目开标及评标

### (1) 开标。

① 开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行;开标地点应当为招标文件中确定的地点。

② 开标由招标人主持,邀请所有投标人参加。

③ 开标时,由投标人或者其推选的代表检查投标文件的密封情况,也可以由招标人委托的公证机构检查并公证;经确认无误后,由工作人员当众拆封,宣读投标人名称、投标价格和投标文件的其他主要内容。

④ 招标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前收到的所有投标文件,开标时都应当当众予以拆封、宣读。开标过程应当记录,并存档备查。评标由招标人依法组建的评标委员会负责。

### (2) 评标。

① 依法必须进行招标的项目,其评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成,成员人数为五人以上单数,其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。

② 前款专家应当从事相关领域工作满八年并具有高级职称或者具有同等专业水平,由招标人从国务院有关部门或者省、自治区、直辖市人民政府有关部门提供的专家名册或者招标代理机构的专家库内的相关专业的专家名单中确定;一般招标项目可以采取随机抽取方式,特殊招标项目可以由招标人直接确定。

③ 与投标人有利害关系的人不得进入相关项目的评标委员会;已经进入的应当更换。评标委员会成员的名单在中标结果确定前应当保密。招标人应当采取必要的措施,保证评标在严格保密的情况下进行。任何单位和个人不得非法干预、影响评标的过程和结果。

④ 评标委员会可以要求投标人对投标文件中含义不明确的内容作必要的澄清或者说明,但是澄清或者说明不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

⑤ 评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法,对投标文件进行评审和比较;设有控制价的,应当参考控制价。评标委员会完成评标后,应当向招标人提出书面评标报告,并推荐合格的中标候选人。

⑥ 招标人根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人确定中标人。招标人也可以授权评标委员会直接确定中标人。

⑦ 国务院对特定招标项目的评标有特别规定的,从其规定。

(3) 开标有异议。投标人对开标有异议的,应当在开标现场提出,招标人应当当场作出答复,并制作记录。

(4) 投标文件有下列情形之一的,招标人应当拒收:



① 逾期送达；

② 未按招标文件要求密封。

(5) 有下列情形之一的，评标委员会应当否决其投标：

① 投标文件未经投标单位盖章和单位负责人签字；

② 投标联合体没有提交共同投标协议；

③ 投标人不符合国家或者招标文件规定的资格条件；

④ 同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价，但招标文件要求提交备选投标的除外；

⑤ 投标报价低于成本或者高于招标文件设定的最高投标限价；

⑥ 投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件作出响应；

⑦ 投标人有串通投标、弄虚作假、行贿等违法行为。

(6) 评标委员会可以书面方式要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。评标委员会不得向投标人提出带有暗示性或诱导性的问题，或向其明确投标文件中的遗漏和错误。

(7) 投标文件不响应招标文件的实质性要求和条件的，评标委员会不得允许投标人通过修正或撤销其不符合要求的差异或保留，使之成为具有响应性的投标。

(8) 评标委员会在对实质上响应招标文件要求的投标进行报价评估时，除招标文件另有约定外，应当按下述原则进行修正：

① 用数字表示的数额与用文字表示的数额不一致时，以文字数额为准；

② 单价与工程量的乘积与总价之间不一致时，以单价为准。若单价有明显的小数点错位，应以总价为准，并修改单价。

(9) 按前款规定调整后的报价经投标人确认后产生约束力。投标文件中没有列入的价格和优惠条件在评标时不予考虑。

(10) 对于投标人提交的优越于招标文件中技术标准的备选投标方案所产生的附加收益，不得考虑进评标价中。符合招标文件的基本技术要求且评标价最低或综合评分最高的投标人，其所提交的备选方案方可予以考虑。

(11) 招标人设有控制价的，控制价在评标中应当作为参考，但不得作为评标的唯一依据。

(12) 评标委员会完成评标后，应向招标人提出书面评标报告。评标报告由评标委员会全体成员签字。

### 12.2.3 工程项目中标

#### 1. 投标人中标

(1) 中标人的投标应符合下列条件之一：

① 能够最大限度地满足招标文件中规定的各项综合评价标准；

② 能够满足招标文件的实质性要求，根据招标文件中评标办法，是得分最高者。

(2) 评标委员会经评审，认为所有投标都不符合招标文件要求的，可以否决所有投标。依法必须进行招标的项目的所有投标被否决的，招标人应当依照本法重新招标。在确定中标



人前，招标人不得与投标人就投标价格、投标方案等实质性内容进行谈判。评标委员会成员应当客观、公正地履行职务，遵守职业道德，对所提出的评审意见承担个人责任。评标委员会成员不得私下接触投标人，不得收受投标人的财物或者其他好处。评标委员会成员和参与评标的有关工作人员不得透露对投标文件的评审和比较、中标候选人的推荐情况以及与评标有关的其他情况。

(3) 中标人确定后，招标人应当向中标人发出中标通知书，并同时将中标结果通知所有未中标的投标人。

(4) 中标通知书对招标人和中标人具有法律效力。中标通知书发出后，招标人改变中标结果的，或者中标人放弃中标项目的，应当依法承担法律责任。

(5) 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起三十日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

(6) 招标文件要求中标人提交履约保证金的，中标人应当提交。

(7) 依法必须进行施工招标的项目，招标人应当自发出中标通知书之日起十五日内，向有关行政监督部门提交招标投标情况的书面报告。书面报告至少应包括下列内容：

- ① 招标范围；
- ② 招标方式和发布招标公告的媒介；
- ③ 招标文件中投标人须知、技术条款、评标标准和方法、合同主要条款等内容；
- ④ 评标委员会的组成和评标报告；
- ⑤ 中标结果。

(8) 中标人应当按照合同约定履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

(9) 若招标项目不是总承包工程，中标人不得将中标工程范围内的内容对专业承包单位进行分包，可以对劳务单位进行劳务分包。

(10) 中标人应当就分包项目向招标人负责，接受分包的人就分包项目承担连带责任。

## 2. 招标与中标的规则

(1) 依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起三日内公示中标候选人，公示期不得少于三日。

(2) 中标通知书由招标人发出。

(3) 评标委员会推荐的中标候选人应当限定在一至三人，并标明排列顺序。招标人应当接受评标委员会推荐的中标候选人，不得在评标委员会推荐的中标候选人之外确定中标人。

(4) 国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。

排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同、不按照招标文件的要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人。

依次确定其他中标候选人，与招标人预期差距较大，或者对招标人明显不利的，招标人可以重新招标。





招标人可以授权评标委员会直接确定中标人。国务院对中标人的确定另有规定的，从其规定。

(5) 招标人不得向中标人提出压低报价、增加工作量、缩短工期或其他违背中标人意愿的要求，以此作为发出中标通知书和签订合同的条件。

(6) 招标人全部或者部分使用非中标单位投标文件中的技术成果或技术方案时，需征得其书面同意，并给予一定的经济补偿。

(7) 招标人不得擅自提高履约保证金，不得强制要求中标人垫付中标项目建设资金。

(8) 招标人最迟应当在与中标人签订合同后五日内，向中标人和未中标的投标人退还投标保证金。

(9) 合同中确定的建设规模、建设标准、建设内容、合同价格应当控制在批准的初步设计及概算文件范围内；确需超出规定范围的，应当在中标合同签订前，报原项目审批部门审查同意。

(10) 招标人不得直接指定分包人。

(11) 对于不具备分包条件或者不符合分包规定的，招标人有权在签订合同或者中标人提出分包要求时予以拒绝。发现中标人转包或违法分包时，可要求其改正；拒不改正的，可终止合同，并报请有关行政监督部门查处。

(12) 监理人员和有关行政管理部门发现中标人违反合同约定进行转包或违法分包的，应当要求中标人改正，或者告知招标人要求其改正；对于拒不改正的，应当报请有关行政监督部门查处。

(13) 依法必须进行招标的项目而不招标的，将必须进行招标的项目化整为零或者以其他任何方式规避招标的，有关行政监督部门责令限期改正，可以处项目合同金额千分之五以上千分之十以下的罚款；对全部或者部分使用国有资金的项目，项目审批部门可以暂停项目执行或者暂停资金拨付；对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

(14) 招标代理机构违法泄露应当保密的与招标投标活动有关的情况和资料的，或者与招标人、投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益的，由有关行政监督部门处五万元以上二十五万元以下罚款，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员处单位罚款数额5%以上百分之十以下罚款；有违法所得的，并处没收违法所得；情节严重的，有关行政监督部门可停止其一定时期内参与相关领域的招标代理业务，资格认定部门可暂停直至取消招标代理资格；构成犯罪的，由司法部门依法追究刑事责任。给他人造成损失的，依法承担赔偿责任。

(15) 前款所列行为影响中标结果，并且中标人为前款所列行为的受益人的，中标无效。

(16) 招标人以不合理的条件限制或者排斥潜在投标人的，对潜在投标人实行歧视待遇的，强制要求投标人组成联合体共同投标的，或者限制投标人之间竞争的，有关行政监督部门责令改正，可处一万元以上五万元以下罚款。

(17) 依法必须进行招标项目的招标人向他人透露已获取招标文件的潜在投标人的名称、数量或者可能影响公平竞争的有关招标投标的其他情况的，或者泄露控制价的，有关行政监督部门给予警告，可以并处一万元以上十万元以下的罚款；对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。





(18) 前款所列行为影响中标结果的, 中标无效。

(19) 招标人在发布招标公告、发出投标邀请书或者售出招标文件或资格预审文件后终止招标的, 应当及时退还所收取的资格预审文件、招标文件的费用, 以及所收取的投标保证金和银行同期存款利息。给潜在投标人或者投标人造成损失的, 应当赔偿损失。

(20) 招标人有限制或者排斥潜在投标人行为的, 由有关行政监督部门依照招标投标法第五十一条的规定处罚; 其中, 构成依法必须进行施工招标的项目的招标人规避招标的, 依照招标投标法第四十九条的规定处罚。

(21) 招标人有下列行为之一的, 对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

① 依法应当公开招标的项目不按照规定在指定媒介发布资格预审公告或者招标公告;

② 在不同媒介发布的同一招标项目的资格预审公告或者招标公告的内容不一致, 影响潜在投标人申请资格预审或者投标。

(22) 招标人有下列情形之一的, 由有关行政监督部门责令改正, 可以处十万元以下的罚款:

① 依法应当公开招标而采用邀请招标;

② 招标文件、资格预审文件的发售、澄清、修改的时限, 或者确定的提交资格预审申请文件、投标文件的时限不符合招标投标法和招标投标法实施条例规定;

③ 接受未通过资格预审的单位或者个人参加投标;

④ 接受应当拒收的投标文件。

(23) 投标人相互串通投标或者与招标人串通投标的, 投标人以向招标人或者评标委员会成员行贿的手段谋取中标的, 中标无效, 由有关行政监督部门处中标项目金额千分之五以上千分之十以下的罚款, 对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员处单位罚款数额百分之五以上百分之十以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 取消其一至二年的投标资格, 并予以公告, 直至由工商行政管理机关吊销营业执照; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任; 给他人造成损失的, 依法承担赔偿责任。投标人未中标的, 对单位的罚款金额按照招标项目合同金额依照招标投标法规定的比例计算。

(24) 投标人以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假, 骗取中标的, 中标无效, 给招标人造成损失的, 依法承担赔偿责任; 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

(25) 依法必须进行招标项目的投标人有前款所列行为尚未构成犯罪的, 有关行政监督部门处中标项目金额千分之五以上千分之十以下的罚款, 对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员处单位罚款数额百分之五以上百分之十以下的罚款; 有违法所得的, 并处没收违法所得; 情节严重的, 取消其一至三年投标资格, 并予以公告, 直至由工商行政管理机关吊销营业执照。投标人未中标的, 对单位的罚款金额按照招标项目合同金额以招标投标法规定的比例计算。

(26) 依法必须进行招标的项目, 招标人违法与投标人就投标价格、投标方案等实质性内容进行谈判的, 有关行政监督部门给予警告, 对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。前款所列行为影响中标结果的, 中标无效。

(27) 评标委员会成员收受投标人的财物或者其他好处的, 没收收受的财物, 可以并处三千元以上五万元以下的罚款, 取消担任评标委员会成员的资格并予以公告, 不得再参加依



法必须进行招标的项目的评标；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

(28) 评标委员会成员应当回避而不回避，擅离职守，不按照招标文件规定的评标标准和方法评标，私下接触投标人，向招标人征询确定中标人的意向或者接受任何单位或者个人明示或者暗示提出的倾向或者排斥特定投标人的要求，对依法应当否决的投标不提出否决意见，暗示或者诱导投标人作出澄清、说明或者接受投标人主动提出的澄清、说明，或者有其他不能客观公正地履行职责行为的，有关行政监督部门责令改正；情节严重的，禁止其在一定期限内参加依法必须进行招标的项目的评标；情节特别严重的，取消其担任评标委员会成员的资格。

(29) 依法必须进行招标的项目的招标人未按规定组建评标委员会，或者确定、更换评标委员会成员违反招标投标法和招标投标法实施条例规定的，由有关行政监督部门责令改正，可以处10万元以下的罚款，对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分；违法确定或者更换的评标委员会成员作出的评审决定无效，依法重新进行评审。

(30) 依法必须进行招标的项目的招标人有下列情形之一的，由有关行政监督部门责令改正，可以处中标项目金额千分之十以下的罚款；给他人造成损失的，依法承担赔偿责任；对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分：

- ① 无正当理由不发出中标通知书；
- ② 不按照规定确定中标人；
- ③ 中标通知书发出后无正当理由改变中标结果；
- ④ 无正当理由不与中标人订立合同；
- ⑤ 在订立合同时向中标人提出附加条件。

(31) 中标通知书发出后，中标人放弃中标项目的，无正当理由不与招标人签订合同的，在签订合同时向招标人提出附加条件或者更改合同实质性内容的，或者拒不提交所要求的履约保证金的，取消其中标资格，投标保证金不予退还；给招标人的损失超过投标保证金数额的，中标人应当对超过部分予以赔偿；没有提交投标保证金的，应当对招标人的损失承担赔偿责任。对依法必须进行施工招标的项目的中标人，由有关行政监督部门责令改正，可以处中标金额千分之十以下罚款。

(32) 中标人将中标项目转让给他人的，将中标项目肢解后分别转让给他人的，违法将中标项目的部分主体、关键性工作分包给他人的，或者分包人再次分包的，转让、分包无效，有关行政监督部门处转让、分包项目金额千分之五以上千分之十以下的罚款；有违法所得的，并处没收违法所得；可以责令停业整顿；情节严重的，由工商行政管理机关吊销营业执照。

(33) 招标人与中标人不按照招标文件和中标人的投标文件订立合同的，合同的主要条款与招标文件、中标人的投标文件的内容不一致，或者招标人、中标人订立背离合同实质性内容的协议的，或者招标人擅自提高履约保证金或强制要求中标人垫付中标项目建设资金的，有关行政监督部门责令改正；可以处中标项目金额千分之五以上千分之十以下的罚款。

(34) 中标人不履行与招标人订立的合同的，履约保证金不予退还，给招标人造成的损失超过履约保证金数额的，还应当对超过部分予以赔偿；没有提交履约保证金的，应当对招标人的损失承担赔偿责任。

(35) 中标人不按照与招标人订立的合同履行义务，情节严重的，有关行政监督部门取



消其二至五年参加招标项目的投标资格并予以公告，直至由工商行政管理机关吊销营业执照。因不可抗力不能履行合同的，不适用前两款规定。

(36) 招标人不履行与中标人订立的合同的，应当返还中标人的履约保证金，并承担相应的赔偿责任；没有提交履约保证金的，应当对中标人的损失承担赔偿责任。因不可抗力不能履行合同的，不适用前款规定。

(37) 依法必须进行施工招标的项目违反法律规定，中标无效的，应当依照法律规定的中标条件从其余投标人中重新确定中标人或者依法重新进行招标。

(38) 中标无效的，发出的中标通知书和签订的合同自始至终没有法律约束力，但不影响合同中独立存在的有关解决争议方法的条款的效力。

(39) 任何单位违法限制或者排斥本地区、本系统以外的法人或者其他组织参加投标的，为招标人指定招标代理机构的，强制招标人委托招标代理机构办理招标事宜的，或以其他方式干涉招标投标活动的，有关行政监督部门责令改正；对单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予警告、记过、记大过的处分，情节较重的，依法给予降级、撤职、开除的处分。个人利用职权进行前款违法行为的，依照前款规定追究责任。

(40) 对招标投标活动依法负有行政监督职责的国家机关工作人员徇私舞弊、滥用职权或者玩忽职守，构成犯罪的，依法追究刑事责任；不构成犯罪的，依法给予行政处分。

(41) 投标人或者其他利害关系人认为工程建设项目施工招标投标活动不符合国家规定的，可以自知道或者应当知道之日起 10 日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明材料。

(42) 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目进行招标，贷款方、资金提供方对工程施工招标投标活动的条件和程序有不同规定的，可以适用其规定，但违背中华人民共和国社会公共利益的除外。

## 12.2.4 投标与投标文件编制

### 1. 工程项目投标的基本概念

工程项目投标，是指项目投标人响应工程项目招标文件的意向，根据招标文件的具体要求，开展投标活动的全部工作过程，包括办理各项有关手续后，报送投标文件供招标人选择的过程。招投标法中明确规定，可以作为投标人参加招投标活动的主体包括法人、自然人（只限于科研项目）及其他社会组织。投标人是指响应招标文件、参与投标竞争的法人或者其他组织。

工程项目投标时从填写资格预审表开始到正式投标文件送交业主为止所进行的全部工作，具体地说就是投标人组建投标工作机构、按要求办理投标资格审查手续、购买招标文件、分析投标环境、制定投标策略、编制投标文件、递交投标文件的过程。

### 2. 工程项目投标人的条件

工程项目投标人应具备的条件包括：

(1) 投标人应具备承担招标项目的能力，也就是说投标人应符合国家有关规定和招标文件对投标人资格条件的规定要求。



(2) 投标人应当按照招标文件要求编制投标文件,即投标人应当对招标文件提出的要求和条件作出实质性的响应。

(3) 投标人应当在招标文件要求递交投标文件的截止日期前将密封完好的投标文件送达投标规定的地点。

(4) 投标人在招标文件规定的投标截止日期前,可以补充、修改或者撤回已提交的投标文件,并书面通知招标人。补充、修改的内容为招标文件的组成部分。

(5) 两个以上法人或其他组织组成一个联合体以一个投标人的身份共同投标,必须在投标文件中附有合作协议。联合体中各方均应具备承担合作协议中约定的相应资格的条件。

(6) 投标人不得互相串通投标报价,不得排挤其他投标人的公平竞争,损害招标人或者其他人的合法权益。

(7) 投标人不得与招标人串通投标,损害国家利益、社会公共利益或者他人的合法权益,禁止投标人用向招标人或者评标委员会成员行贿的手段谋取中标。

(8) 投标人不得以低于合理预算成本的报价竞标,也不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假,骗取中标。

### 3. 工程项目投标程序及步骤

#### 1) 参加资格预审

资格预审是投标人参加投标的第一步骤,投标人应当按照招标文件的要求和内容认真填写资格预审的各种表格,并按招标文件规定提交:

(1) 已完成类似工程的资料,补充完善资格预审文件。

(2) 对招标文件特点,对反映公司的施工经验、施工水平和施工组织能力的重点内容进行分析调整。

(3) 做好提交资格预审表后的跟踪工作,如果是国外工程可通过当地分公司或代理人及时了解发现的问题,补充资料。

#### 2) 分析招标文件、组织投标班子

(1) 分析招标文件:重点分析投标者须知、合同条款、设计图纸、工程范围及工程量清单。

(2) 组建投标班子:根据招标项目的特点以及招标文件的要求组建投标班子,一般由经营管理类人员、专业技术类人员,以及经济管理和商务管理类人员构成。

#### 3) 投标前的调查与现场考察

现场考察既是投标者的权利,也是责任。因此,投标者在报价以前必须认真地进行施工现场考察,全面、仔细地调查了解工地及其周围的政治、经济、地理等情况。

现场考察结束后,招标方一般会安排标前会议,针对招标文件中出现的差异和不清楚的地方,回答投标人提出的问题。

投标人应积极参加此会议,利用这个机会获得必要的信息。

(1) 标前会议提出问题时应注意以下三个方面:

① 对合同和技术文件中不清楚的问题,应提请说明,但不要表示或提出改变合同和修改设计的要求;

② 提出问题时应注意防止其他投标人从中了解到本公司的投标机密;





③ 不宜在会上表现出过高的积极性。

(2) 现场考察。

① 现场考查是指根据招标文件规定的时间安排,投标人去投标项目工地所进行的实地考察。

② 考察前应拟定构成项目调研提纲,确定影响项目的重要因素与问题,以便对招标项目各项内容有正确的判断。

③ 对存在疑惑的地方要在答疑会上提问,要求招标人予以明确回答。

④ 综合参考各方因素以便更好地编制投标文件,在投标报价时加以体现。

4) 编制施工规划、核对工程量、投标报价的计算

(1) 编制施工规划:施工规划主要包括施工方法的确定、施工设备和施工设施的选择、施工进度计划的编制等内容,是企业在项目上投入技术、管理水平的综合体现。

(2) 核对工程量:业主提交的工程量清单,投标人应认真核对。对于总价合同,工程量的错漏可能造成施工过程中投标方的损失。对于单价合同,工程量的错漏则是投标方不平衡报价的机会,在投标方确定总体报价的基础上对某些工程量可能增加的项目可提高报价,对于某些工程量可能减少的,则可降低该部分工程的单价。

(3) 投标报价的计算:在对招标文件分析的基础上进行的定额分析、单价分析、计算工程成本、确定利润方针,最后确定投标总报价。

5) 编制投标文件、办理投标担保

编制投标文件也称为签写投标书,投标文件应完全按照招标文件的各项要求编制。

一般不带任何附加条件,否则将导致废标。在投标截止日之前还需按照招标文件的要求提供投标担保。

#### 4. 工程项目投标决策

(1) 投标决策的含义;承包商通过投标取得项目,是市场经济条件下的必然。但是,作为承包商来说,并不是每标必投,这里有个投标决策的问题。所谓投标决策,包括三方面内容:

① 针对项目招标,是投标还是不投标;

② 倘若去投标,是投什么性质的标;

③ 投标中如何采用以长制短、以优胜劣的策略和技巧。

投标决策的正确与否,关系到能否中标和中标后的效益,关系到施工企业的发展和经济效益。因此,企业的决策班子必须充分认识到投标决策的重要意义,把这一工作摆在企业的重要议事日程上。

正确的投标决策与技巧能够提高投标人中标的概率,提高投标人在项目实施中获得最大利润的机会。

(2) 工程项目投标决策,投标决策一般需要弄清楚如下问题:

① 项目是否有投标价值;

② 若参与投标,投什么性质的标;

③ 怎样提高投标的中标率,确定的投标方式是什么,投标的策略和技巧有那些。

(3) 投标工作根据工作任务的分工可以分为投标决策的前期阶段和后期阶段。



① 投标决策的前期阶段：必须在购买投标人资格预审资料前后完成，决策的主要工作是投标人根据招标文件、业主调查等信息结合自身的素质考虑项目与企业可承担义务能力的贴合程度、业主对于投标人的要求、业主的资信程度，以及项目所在地的法律、经济、自然环境等作出是否参与投标的决策。

如果是国际工程，还包括对工程所在国和工程所在地的调研和了解的程度。前期阶段必须对投标与否做出论证。通常情况下，下列招标项目应放弃投标：

- 本施工企业主营和兼营能力之外的项目；
- 工程规模、技术要求超过本施工企业技术等级的项目；
- 本施工企业生产任务饱满，而招标工程的盈利水平较低或风险较大的项目；
- 本施工企业技术等级、信誉、施工水平明显不如竞争对手的项目。

② 投标决策的后期阶段；它是指从申报资格预审至投标报价（封送投标书）前完成的决策研究阶段。投标决策的后期阶段主要工作是投标人认真研究招标文件，根据自己企业的技术等级、施工水平、管理能力及社会信誉等决定投什么性质的标，以及投标过程中采用什么策略等问题，需要认真考虑和研究的问题包括决定投标性质和投标策略两个方面。

投标性质的确定就是确定投风险标还是保险标的问题。

- 风险标：明知工程承包难度大、风险大，且技术、设备、资金上都有未解决的问题，但由于队伍窝工，或因为工程盈利丰厚，或为了开拓新技术领域而决定参加投标，同时设法解决存在的问题，即是风险标。

投标后，如问题解决得好，可取得较好的经济效益，可锻炼出一支好的施工队伍，使企业更上一层楼；解决得不好，企业的信誉、效益就会受到损害，严重者可能导致企业亏损以至破产。因此，投风险标必须审慎从事。

- 保险标：对可以预见的情况从技术、设备、资金等重大问题都有了解决的对策之后再投标，谓之保险标。企业经济实力较弱，经不起失误的打击，则往往投保险标。当前，我国施工企业多数都愿意投保险标，特别是在国际工程承包市场上投保险标。

③ 投标策略是指投标过程中所采用的策略，指投标人在投标过程中通过对招标人、投标竞争对手的判断，结合自身特点对投标项目需要程度作出的投标调整。具体包括增加建议方案、多方案报价、用降低系数调整报价、补充优惠条件等。

投标效益策略分为盈利标、保本标和亏损标。

- 盈利标：如果招标工程既是本企业的强项，又是竞争对手的弱项；或建设单位意向明确；或本企业任务饱满，利润丰厚才考虑让企业超负荷运转，此种情况下的投标，称为投盈利标。
- 保本标：当企业无后继工程，或已经出现部分窝工，必须争取中标。但招标的工程项目本企业又无优势可言，竞争对手又多，此时，就是投保本标，至多投薄利标。
- 亏损标：亏损标是一种非常手段，一般是在不得已的情况下采用，即：本企业已大量窝工，严重亏损，若中标后至少可以使部分人工、机械运转，减少亏损；或者为在对手林立的竞争中夺得头标，不惜血本压低标价；或是为了在本企业一统天下的市场中，为打击企图插足的竞争对手；或为打入新市场，取得拓宽市场的立足点而压低标价。以上这些情况，虽然是不正常的，但在激烈的竞争中有时也这样做。





## 5. 影响投标决策的因素

工程投标决策研究就是知己知彼的研究。这个“己”就是影响投标决策的主观因素，“彼”就是影响投标决策的客观因素。投标还是弃标，首先取决于投标单位的实力，具体表现在如下几方面：

### 1) 技术的实力

- (1) 有精通本行业的造价师、建筑师、工程师、会计师和管理专家组成的组织机构。
- (2) 有工程项目设计、施工专业特长，能解决各类工程施工中的技术难题的能力。
- (3) 有国内外与招标项目同类型工程的施工经验。
- (4) 有一定技术实力的合作伙伴，如实力强的分包商、合营伙伴和代理人。

### 2) 经济方面的实力

(1) 具有垫付资金的能力。如预付款是多少，在什么条件下拿到预付款。应注意在国际上，有的业主要求“带资承包工程”“实物支付工程”，根本没有预付款。所谓“带资承包工程”，是指工程由承包商筹资兴建，从建设中期或建成后某一时期开始，业主分批偿还承包商的投资及利息，但有时这种利率低于银行贷款利息。承包这种工程时，承包商需投入大部分工程项目建设投资，而不止是一般承包所需的少量流动资金。所谓“实物支付工程”，是指有的发包方用该国滞销的农产品、矿产品折价支付工程款，而承包商推销上述物资而谋求利润将存在一定难度。因此，遇上这种项目需要慎重对待。

(2) 具有一定的固定资产和机具设备及其投入所需的资金。大型施工机械的投入，不可能一次摊销。因此，新增施工机械将会占用一定资金。另外，为完成项目必须有一批周转材料、设备等，这也是占用资金的组成部分。

(3) 具有一定的资金周转用来支付施工用款和材料设备款。因为对已完成的工程量，需要监理工程师确认后并经过一定手续、一定的时间后才能将工程款拨入。

(4) 承担国际工程尚需筹集承包工程所需外汇。

(5) 具有支付各种担保的能力。承包国内工程需要担保，承包国际工程更需要担保，不仅担保的形式多种多样，而且费用也较高，诸如投标保函（或担保）、履约保函（或担保）、预付款保函（或担保）、缺陷责任期保函（或担保）等。

(6) 具有支付各种纳税和保险的能力。尤其在国际工程中，税种繁多，税率也高，诸如关税、进口调节税、营业税、印花税、所得税、建筑税、排污税以及临时进入机械押金等。

(7) 由于不可抗力带来的风险。即使是属于业主的风险，承包商也会有损失；如果不属于业主的风险，则承包商损失更大，要有财力承担不可抗力带来的风险。

(8) 承担国际工程往往需要重金聘请有丰富经验或有较高地位的代理人，以及其他“佣金”也需要承包商具有这方面的支付能力。

### 3) 管理方面的实力

建筑承包市场属于买方市场，承包工程的合同价格由作为买方的发包方起支配作用。承包商为打开承包工程的局面，应以低报价甚至低利润取胜。为此，承包商必须在成本控制上下功夫，向管理要效益，如缩短工期、进行定额管理、辅以奖罚办法、减少管理人员、工人一专多能、节约材料、采用先进的施工方法不断提高技术水平，特别是要有“重质量”“重



合同”的意识，并有相应的切实可行的措施。

#### 4) 信誉方面的实力

承包商一定要有良好的信誉，这是投标中标的一条重要标准。要建立良好的信誉，就必须遵守法律和行政法规，或按国际惯例办事；同时，认真履约，保证工程的施工安全、工期和质量；而且，各方面的实力雄厚。

### 6. 决定投标或弃标的因素及情况

#### 1) 业主和监理工程师的情况

业主的合法地位、支付能力、履约信誉，监理工程师处理问题的公正性、合理性等，也是投标决策的影响因素。

#### 2) 竞争对手和竞争形势的分析

考虑是否投标，应注意竞争对手的实力、优势及投标环境的优劣情况。另外，竞争对手的在建工程情况也十分重要。如果对手的在建工程即将完工，可能急于获得新承包项目心切，投标报价不会很高；如果对手在建工程规模大、时间长，仍参加投标，则标价可能很高。从总的竞争形势来看，大型工程的承包公司技术水平高，善于管理大型复杂工程，其适应性强，可以承包大量工程；中小型工程由中小型工程公司或当地的工程公司承包可能性大。因为，当地中小型公司在当地有自己熟悉的材料、劳力供应渠道；管理人员相对比较少；有自己惯用的特殊施工方法等优势。

#### 3) 法律、法规的情况

对于国内工程承包，自然适用本国的法律和法规。而且，其法制环境基本相同。因为，我国的法律、法规具有统一或基本统一的特点。如果是国际工程承包，则有一个法律适用问题。法律适用的原则有如下 5 条：

- (1) 强制适用工程所在地法的原则；
- (2) 意思自治原则；
- (3) 最密切联系原则；
- (4) 适用国际惯例原则；
- (5) 国际法效力优于国内法效力的原则。

其中，“最密切联系原则”是指把与投标或合同有最密切联系的因素作为客观标志，并以此作为确定准据法的依据。至于最密切联系因素，在国际上主要有投标或合同签订地法律、合同履行地法律、法人国籍所属国的法律、债务人住所地法律、标的物所在地法律、管理合同争议的法院或仲裁机构所在地的法律等。事实上，多数国家是以上述诸因素中的一种因素为主，结合其他因素进行综合判断。

例如很多国家规定，外国承包商或公司在本国承包工程，必须同当地的公司成立联营体才能承包该国的工程。因此，我们对合作伙伴需作必要的分析，具体来说是对合作者的信誉、资历、技术水平、资金、债权与债务等方面进行全面分析，然后再决定投标还是弃标。

又如外汇管制情况。外汇管制关系到承包公司能否将在当地所获外汇收益转移回国的的问题。目前，各国管制法规不一，有的规定：可以自由兑换、汇出，基本上无任何管制；有的规定，则有一定限制，必须履行一定的审批手续；有的规定，外国公司不能将全部利润汇出，而是在缴纳所得税后其剩余部分的 50% 可兑换成自由外汇汇出，其余 50% 只能在当地



用作扩大再生产或再投资。这是在该类国家承包工程必须注意的“亏汇”问题。

### 7. 投标风险思考的因素

在国内承包工程，其风险相对要小一些，国际承包工程则风险要大得多。

投标与否，要考虑的因素很多，需要投标人广泛、深入地调查研究，系统地积累资料，并做出全面的分析，才能使做出正确决策。

决定投标与否，更重要的是它的效益性。投标人应对承包工程的成本、利润进行预测和分析，以供投标决策使用。

### 8. 工程项目投标技巧

工程项目投标报价时投标人在开标前为了寻求一定工期、质量条件下的报价并获得中标的技巧。

#### 1) 不平衡报价法

不平衡报价是在总价基本确定的基础上，通过调整内部各组成项报价，以期既不影响总报价，又在中标开工后尽可能早地收回资金，获得超额利润。

应用不平衡报价法应遵循以下原则。

(1) 单价在合理范围内可以提高的子项目有：能够早日结算的项目，如开办费、营地设施、土方、基础工程等；通过现场勘查或设计不合理、清单项目错误，预计今后时间工程量大于清单工程量的项目；支付条件良好的政府投资项目或银行项目。

(2) 单价在合理范围内可以降低的子项目有：后期的工程项目、外墙装饰、电气和附属工程等；预计今后实际工程量小于清单工程量的项目。

(3) 图纸不明确或有错误，估计今后会有装修的或工程内容说明不清楚的，价格可降低，待澄清后可再要求提供价格。

(4) 计日工资和零星机械台班按小时单价报价时，可稍高于工程单价中的相应单价。因为这些单价不包括在投标价格中，发生时实报实销，也可多获利。

(5) 没有工程量而只填报单价的项目，如土木工程中挖湿土或岩土等工作，其单价宜高。这样既不影响投标报价，又可多获利。

(6) 暂定工程或暂定数额的报价，要具体分析，如果估计今后肯定要做的工程，价格可定得高一些，反之价格可低一些。

(7) 如果业主要求投标报价一次报定不予调整，则宜适度抬高报价，因为其中风险难以预料。

#### 2) 增加建议方案报价法

有时招标文件中规定，可以提一个投标者的建议方案。投标人这时应抓住机会，组织一批有设计经验和施工经验的工程师，对原招标文件的设计和施工方案仔细研究，提出更为合理的方案以吸引业主，促成自己的方案中标。这种建议方案可以降低总造价或缩短工期，或促成工程使用功能更合理。但注意对原招标方案一定也要报价。建议方案不用写得太具体，要保留方案的关键技术，防止业主将此方案转交其他承包商。同时也要注意，建议方案一定要比较成熟，有很好的可操作性。

另外，零星用工一般可稍高于工程单价表中的工资单价。因为通常情况下零星用工不属



于承包有效项目合同总价的范围内，发生时可实报实销，也可多获利。

## 9. 投标文件的编制

投标人应详细审阅招标文件的全部内容，按照招标文件的要求认真编制投标文件，保证所提供的全部资料合法、真实、完整、有效，以使其投标文件对招标文件做出实质性响应。否则投标有可能被拒绝，其风险和法律責任由投标人自行承担。

投标文件须用 A4 纸打印，除需要法定代表人本人或其授权委托人签署的，其余部分一律打印。

字迹模糊、表达不清，未按要求打印、签署或可能导致非唯一理解的投标文件被认定为废标或无效标。

投标文件不得行间插字、涂改和增删。

### 1) 投标语言及计量单位

(1) 投标文件以及投标人与招标人就有关投标的所有来往的文字、函电统一使用中文。

(2) 投标文件中的计量单位一律使用我国法定计量单位。

### 2) 投标文件的份数

投标文件份数详见《投标人须知前附表》，每份投标文件须清楚地标明“正本”或“副本”字样，如正本与副本不符，以正本为准。

### 3) 投标文件的主要组成

(1) 投标文件包括的主要内容，详见招标文件附件部分。

(2) 投标文件按规定的《投标文件编制及装订顺序》，自编目录、页码，装订成册。

(3) 资格证明文件：

① 投标人有效的“营业执照”“税务登记证”“组织机构代码证”副本复印件（要求清晰反映企业法人年检情况记录和经营范围，同时要加盖单位公章）；

② 招标公告要求的其他资格证明文件。

(4) 尽可能提供有实质性响应的、具有竞争实力的奖励证明和能够证明其资信、全面履行合同能力的资料文件。

### 4) 投标报价

(1) 投标人应根据自身生产、经营状况，按照采购需求对全部货物进行报价，不允许将整包中的货物拆开报价；

(2) 投标人应严格按照“投标报价表”的内容和要求填写，如单价累计与总价不符，以单价累计为准，小写与大写不符，以大写为准；

(3) 投标报价指：包括材料、安装、施工、货物、随配附件、备品、备件、工具、送抵指定交货地点的各种费用和安装调试、技术服务、使用前的技术咨询、操作人员培训售后服务等所有费用的总和。

(4) 投标人对投标货物只允许有唯一的报价，招标人不接受有任何选择性的报价。

(5) 投标均以人民币报价。

### 5) 投标文件的签署

(1) 投标文件应由法定代表人或其授权委托人按规定逐一签字并加盖单位公章，否则由此造成的无效标由投标人负责。



(2) 投标文件的签署应书写清楚工整。

#### 6) 投标保证金

(1) 作为投标文件的组成部分, 投标人须按前附表提供投标保证金, 投标保证金必须由投标人基本账户汇至指定账户 (见投标须知前附表)。

(2) 招标人和招标代理机构将拒绝接受未按要求提交投标保证金的投标文件。

(3) 招标人发出中标通知书后 5 个工作日内向未中标的投标人全额退还投标保证金, 招标人与中标人签订合同后 5 个工作日内向中标人全额退还投标保证金。

(4) 若发生下列情况, 投标保证金将不予返还:

- ① 投标人在投标有效期内撤回其投标文件;
- ② 中标人未能在规定期限内与招标人签订合同;
- ③ 提供虚假证明材料或串通投标的;
- ④ 投标人未按照规定时间提交投标文件的。

#### 7) 投标有效期

(1) 投标文件从投标截止期结束后 60 天内有效。在特殊情况下, 招标人可与投标人协商延长投标文件的有效期。

(2) 中标人的投标文件有效期延长至合同全面履行完毕。

#### 8) 合理使用辅助中标手段

对工程项目招标进行投标时, 主要应该在先进合理的技术方案和较低的投标价格上下功夫, 以争取中标。但是还有其他一些手段对中标有辅助性的作用, 现介绍如下:

- (1) 许诺优惠条件;
- (2) 聘请当地代理人;
- (3) 与当地公司联合投标;
- (4) 与发达国家公司联合投标;
- (5) 开展外交活动。

#### 9) 实实在在响应

招标文件是招标过程中对招投标双方都具有约束力的法律文件, 招标方对招标货物和投标方资质的要求完全体现在招标文件当中。因此, 投标人在编制投标文件时, 必须反复研读招标文件, 仔细分析招标文件的每一项要求, 揣摩招标人的意图。

(1) 要透彻研究招标物品的技术参数要求, 有针对性地提供相应技术水平的产品。如果投标人提供的产品比招标人需要的技术水平高的话, 在技术指标上虽然有优势, 但相应价格也会高出许多; 如果提供的是低端产品, 虽然价格可能有优势, 但性能较差, 两者都会降低中标的概率。

(2) 要特别注意对招标文件中的实质性要求和条件作出响应。按照法律规定, 如果投标方对招标文件中有关招标项目价格、项目技术规范、合同的主要条款等实质性要求和条件的某一条未作出响应, 都将导致废标。因此, 投标人必须对招标文件逐条进行分析判断, 找出所有实质性的要求和条件, 并一一作出响应。企业应对此慎之又慎, 否则, 某一条件未响应都将导致废标。投标人如果把握不准实质与非实质性的界限, 可以向招标人询问, 且最好以书面方式进行。如果投标方不能完全满足这些实质性要求和条件, 应在投标文件中作出详细说明。如果偏离过大, 说明这个标与本企业产品不相适应, 就应考虑放弃投标。一般情况





下,投标人都会认真研究招标文件中的技术要求,根据自己产品的情况,在技术方面较好地响应招标文件的实质性要求和条件。

(3) 许多投标人往往会在商务条款上出现疏漏,导致投标失败。

#### 10) 精雕细琢投标文件

有关标书的装订和排版等问题,有些投标人认为是细小问题,没有给予足够的重视。事实上往往是这些细枝末节影响全局,导致全盘皆输。

(1) 投标文件的装订,首先要用明显的标志,区分投标文件的每个部分。一般情况下,评标时间都很紧张,如果投标文件排列有序,查阅便利,这样就有利于评标人在较短的时间内,全面了解投标文件的内容。另外,投标文件要避免差错,装订得要精致,这样会给评委一个非常认真严肃的印象,增加他们的信任感。有的企业就是因为制作的标书是没有装订的散页,影响了本企业给评委的印象,结果早早被淘汰。可以说,标书的装订、排版水平是评标印象分。

(2) 投标文件的语言要严密,特别是关键细节处,不要给评委留下企图蒙混过关的投机之感。例如在维修条款上,有的企业只写保修,没有指明是否免费保修。另外,表格、证件等一定要真实有效。例如,标书中要求企业提供产品的生产许可证,有的企业证件已经过期,却不作任何说明,给评委一种企图蒙混过关之感,导致废标。

(3) 注意在投标文件中宣传自己的产品形象。尽量详细地描述投标产品情况,特别是突出展示自己产品优于竞争对手产品的性能和特点。

(4) 应将自身业绩、在其他项目中中标的情况、有关方面的评价、产品样本等有关材料充实到投标文件中,并分别配上详细介绍,以便向评委和招标人充分展示自己的实力。

#### 11) 在招标机构留下良好记录

投标人在招标机构和采购单位的信用情况往往会成为能否中标的原因之一。所以以前投标的良好信用记录,会为下次投标铺平道路。这种信用主要体现在投标产品的性能、供货情况、售后服务水平等方面。投标产品性能与投标文件的一致性,标志着投标文件的信用度。一旦有了这方面的不良记录,该投标人将很难在下次投标中获胜。供货方面的信用就是要求企业要按合同办事。这方面的教训也是有的。有的中标企业供货产品的技术指标低于投标产品,形成欺骗行为,从此这家企业就失去了信用。而有的企业,从使用单位角度考虑,指出高端配置可能过于奢侈,没有发挥出最大效能,建议使用别的配置。这种负责任的态度,就容易赢得招标人的好感和信任。售后服务更是衡量企业信用的重要方面。提供好的甚至是超过投标文件服务条款的售后服务,如提供周边设备、延长服务时间等,都会为投标人树立良好信用。

#### 12) 不要忽视最后一个环节——递送

投标书在投递投标书之前,应详细检查投标书内容是否完备。要重视印刷装帧质量,使工程业主或采购代理能从投标书的外观和内容上感觉到投标人工作认真、作风严谨。递送方式可以是邮寄或派专人送达。后者比较好,可以灵活掌握时间,如在开标前一个小时送达,使投标人可以根据情况,临时改变投标报价,掌握报价的主动权。邮寄投标文件时,一定要留出足够的时间,使之能在接受标书截止时间之前到达工程业主或采购代理的手中。对于迟到的投标书,业主或采购代理将原封不动退回给投标人,这样的例子在实际工作中也是很多见的。





## 复习题

1. 工程项目招标方式分为两种：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 我国目前工程项目施工招标控制价的编制，主要采用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_来编制。
3. 依法必须进行招标的项目，自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止，最短不得少于\_\_\_\_\_日。
4. 依法必须进行招标的项目，其评标委员会由招标人的代表和有关技术、经济等方面的专家组成，成员人数为五人以上单数，其中\_\_\_\_、\_\_\_\_等方面的专家不得少于成员总数的\_\_\_\_\_。
5. 法律适用的原则有 5 条：(1) 强制适用\_\_\_\_\_的原则；(2) \_\_\_\_\_原则；(3) 最\_\_\_\_\_原则；(4) 适用\_\_\_\_\_原则；(5) \_\_\_\_\_法效力优于\_\_\_\_\_法效力的原则。

# 第 13 章 工程项目设计阶段项目管理

## 13.1 工程项目设计阶段

工程项目设计是集社会、经济、技术和管理为一体的复杂的、特殊的系统性生产过程，它是业主、设计单位、政府主管部门和其他项目参与方共同参与和协作的成果。设计阶段项目的核心是通过建立一套沟通、交流与协作的系统化管理制度，帮助业主和设计方去解决设计阶段中，设计单位、业主（建设单位）、政府有关建设主管部门、承包商以及其他项目参与方的组织、沟通和协作问题，实现建设项目建设的艺术、经济、技术和社会效益的平衡。

工程项目设计阶段是项目全寿命周期中非常重要的一个环节，它是在前期策划和设计准备阶段的基础上，通过设计文件将项目定义和策划的主要内容予以具体化和明确化，是建设阶段的具体指导依据，对工程造价金额起重要影响作用。

因此，设计过程是实现策划、建设和运营衔接的关键性环节。策划的内容能否充分得以体现，是关系到项目最终交付使用后的运营效果和项目成败的关键问题。因此，必须对设计阶段的项目管理工作予以高度重视。

### 13.1.1 工程项目设计合同需求分析

#### 1. 设计合同

包括国内设计合同文本、国际设计合同文本、设计合同条款的分析、合同语言与遵守的法律、设计费计取及其支付、双方的责任及其期限、设计转让与设计分包。

#### 2. 设计任务委托

设计阶段的委托式项目管理分为两种形式，即完全委托式和部分委托式。

完全委托式是业主把设计阶段的项目管理完全委托给专业的项目管理公司，代替业主进行设计阶段的项目管理。

部分委托式项目管理适用于业主方缺少经验丰富的设计项目管理人员，仅靠自己的力量难以完成设计阶段的项目管理任务的情况。

#### 3. 设计任务的委托方式

##### 1) 平行委托设计

这种方式是业主将设计任务同时分别委托给多个设计单位，各设计单位之间的关系是平行的。



它的优点包括:

- (1) 可以加快设计进度;
- (2) 甲方可以直接对设计分包发出修改或变更的指令。

其缺点包括:

- (1) 业主对于各家设计单位的协调工作量很大;
- (2) 分包合同较多, 合同管理工作也较为复杂;
- (3) 由于各设计单位分别设计, 所以较难进行总体的投资控制;
- (4) 参与单位众多也对整体设计进度控制造成相当的难度。因此, 它适用于业主有设计项目管理经验和相关资源的情况。

#### 2) 设计总承包

该方式中, 业主只与牵头的设计总包单位签约, 由设计总包单位与其他设计单位签订总分包的合同。

其优点包括:

- (1) 由于有设计总包单位的参与, 业主方设计协调的工作量大大减少;
- (2) 由于业主方的设计合同只有一个和总包单位的合同, 所以合同管理较为有利。

其缺点包括:

- (1) 总包单位选取很重要, 如果由主要承担施工图设计的单位承担, 很难对于方案设计单位进行有效控制, 而如果由承担方案设计的单位承担, 对于后期控制也不利, 必须慎重考虑;
- (2) 业主对设计分包单位的指令是间接的, 直接指令必须通过总包单位, 管理程序比较复杂。

#### 3) 设计合作体

在这种方式中, 业主与由两家以上设计单位组成的设计合作体签署一个设计委托合同, 各设计单位按照合作协议分别承担设计任务, 通常是按照设计阶段分别承担的。

其优点包括:

- (1) 业主方设计协调的工作量大大减少;
- (2) 由于业主方的设计合同只有一个和设计合作体的合同, 所以合同管理较为有利。

其缺点包括:

- (1) 缺乏一家设计单位对设计成果的总体质量负责;
- (2) 缺乏有利的激励手段促进各设计单位相互之间的沟通和协调, 这种方式通常用于中外合作设计以及本地和外地设计单位的合作设计中。

#### 4) 中外合作设计

近年来, 中外合作设计正成为设计委托的一种重要形式, 其中大部分都是以组成设计合作方式进行的。在中外合作设计中, 为了获得一个优秀的方案, 往往都是由外方负责方案设计。方案优化、初步设计和施工图设计由中外双方的哪一方负责、工作内容和任务如何进行分工, 在合作单位界面管理上还存在一定的障碍。目前主要存在如下 3 种模式:

- (1) 外方负责方案优化、初步设计和施工图设计, 中方提供咨询服务;
- (2) 外方负责方案优化, 中方负责扩初设计和施工图设计;
- (3) 外方负责方案优化和扩初设计, 中方参与方案优化和扩初设计, 最后施工图设计由中方负责。



### 5) 设计联合体

在这种方式中, 业主与由两家以上设计单位组成的设计联合体签署一个设计委托合同, 各设计单位按照合作协议分别承担设计任务, 通常是按照设计阶段分别承担的。

其优点包括:

- (1) 业主方设计协调的工作量较少;
- (2) 由于业主方的设计合同只有一个和设计联合体的合同, 所以合同管理较为有利;
- (3) 由于存在共同的利益, 各家设计单位交流和合作更为紧密。

其缺点包括:

- (1) 各设计单位一般不太愿意组成负有连带责任的设计联合体, 风险较大。
- (2) 这种方式尽管存在许多优点, 但是由于设计委托的合同结构复杂, 国内应用较少。

## 13.1.2 设计阶段合同管理任务

在设计阶段, 业主签订的任何合同, 都与项目的投资、进度和质量有关, 因此, 项目管理中应该充分重视合同管理。

(1) 设计阶段合同管理的任务主要包括以下几方面:

- ① 分析、论证项目实施的特点及环境, 编制项目合同管理的初步规划;
- ② 分析项目实施的风险, 编制项目风险管理的初步方案;
- ③ 从合同管理的角度对设计文件的编制提出建议;
- ④ 根据方案竞赛的结果, 提出并确定设计合同的结构。

(2) 选择标准合同文本, 起草设计合同及特殊条款, 进行设计合同的谈判和签订。

① 从目标控制的角度分析设计合同的条款, 分析合同执行过程中可能出现的风险以及如何进行风险转移, 制订设计合同管理方案;

② 进行设计合同执行期间的跟踪管理, 包括合同执行情况检查, 以及合同的修改、签订补充协议等事宜;

③ 分析可能发生索赔的原因, 制订防范性对策, 编制索赔管理初步方案, 以减少索赔事件的发生;

④ 如发生索赔事件, 对合同纠纷进行处理;

⑤ 编制设计合同管理的各种报告和报表。

(3) 在设计阶段, 合同管理的任务还可以按照设计阶段的划分来进一步分解, 分别分解归类到方案设计阶段、初步设计阶段 (或扩初设计阶段) 和施工图设计阶段。

## 13.1.3 设计合同索赔管理

### 1. 设计合同索赔管理概述

设计合同索赔是合同签署的双方要求或申请认为应有的、但尚未达成协议的权利或付款, 是双方各自享有的权利。

### 2. 设计合同索赔的一般程序

一般包括以下几个步骤:

- (1) 提出索赔要求;



- (2) 报送索赔报告;
- (3) 被索赔方评估索赔报告;
- (4) 谈判解决索赔争端;
- (5) 解决索赔争端;
- (6) 提交仲裁或诉讼。

### 3. 设计合同索赔解决方式

- (1) 协商;
- (2) 调解;
- (3) 仲裁;
- (4) 诉讼。

## 13.1.4 施工图纸设计管理

### 1. 投资控制

- (1) 根据批准的总投资概算,修正总投资规划,提出施工图设计的投资控制目标。
- (2) 编制施工图设计阶段的资金使用计划并控制其执行,必要时可对上述计划提出调整建议。
- (3) 跟踪审核施工图设计成果,对设计从施工、材料、设备等多方面作必要的市场调查和技术经济论证,并提出咨询报告,如果发现设计可能会突破投资目标,则协助设计人员提出解决办法。
- (4) 审核施工图预算,如有必要调整总投资计划,采用价值工程的方法,在充分考虑满足项目功能的条件下进一步挖掘节约投资的可能性。
- (5) 比较施工图预算与投资概算,提交各种投资控制报表和报告。
- (6) 比较各种特殊专业设计的概算和预算,提交投资控制报表和报告。
- (7) 控制设计变更,注意审核设计变更的结构安全性、经济性等。
- (8) 编制施工图设计阶段投资控制总结报告。
- (9) 审核和处理设计过程中出现的索赔和与资金有关的事宜。
- (10) 审核招标文件和合同文件中有关投资控制的条款和控制措施。
- (11) 强化意识,增强观念,重视资料的收集工作。
- (12) 设计人员树立经济核算的意识和观念,克服重技术轻经济、设计保守浪费的倾向。
- (13) 把技术与经济、设计与概算有机地结合起来,切实做好工程造价的控制工作。
- (14) 工程造价管理人员与设计人员应密切配合,能动地影响设计,以保证有效地控制工程造价。
- (15) 设计人员在设计前,充分了解项目建议书、可行性研究报告、设计任务书,了解水文、地质情况,了解新型建筑材料及性能,确保工程进度,控制工程建设成本。
- (16) 从提高价值目标、满足建设单位的要求出发,对建设项目进行功能和成本分析,将技术分析和经济分析紧密结合,满足必要功能的成本,消除不必要功能的成本,使设计方案最优化。



(17) 在设计全过程中, 优化设计方案, 简化工艺流程, 做到在总体方案设计中投资进行控制。

(18) 在各专业设计中, 选择先进、可靠、成熟、经济的设备及原器件。

(19) 在设计中配合业主作好工程地质勘察工作, 根据不同的地质条件, 精心计算, 选择最优方案, 以降低投资。

## 2. 进度控制

(1) 编制施工图设计进度计划, 审核设计单位的出图计划, 如有必要, 修改总进度规划, 并控制其执行。

(2) 协助业主编制提供材料、设备的采购计划, 涉及进口业务的协助业主编制进口材料、设备清单, 以便业主报关。

(3) 督促业主对设计文件尽快做出决策和审定, 防范业主违约事件的发生。

(4) 协调主设计单位与分包设计单位的关系, 协调主设计与装修设计、特殊专业设计的关系, 控制施工图设计进度满足招标工作、材料及设备定货和施工进度的要求。

(5) 比较进度计划值与实际值, 提交各种进度控制报表和报告。

(6) 审核招标文件和合同文件中有关进度控制的条款。

(7) 控制设计变更及其审查批准实施的时间。

(8) 编制施工图设计阶段进度控制总结报告。

① 进度控制目标: 根据工程项目的要求, 项目建设方编排项目总控制进度计划, 制订设计阶段的阶段进度控制点, 并以此要求设计单位根据合同要求提出设计总进度控制计划、设计准备工作计划, 初步设计、施工图设计等设计工作进度计划。

② 设计进度作业计划: 项目建设方设计管理工程师审查并督促其实施, 及时进行计划进度与实际进度的比较。出现偏差时要求设计单位进行调整, 以保证工程项目在规定期限内竣工并投入使用。

③ 进度控制的方法: 项目建设方设计主管应按照设计合同总进度控制目标的要求, 对设计方的进度实行动态的监控。

- 首先审查设计单位编制的进度计划的合理性和可行性, 是否包括各种不利的因素 (如节假日、天气情况、人员流动等), 报项目总工程师批准。
- 在设计进度计划实施过程中, 项目建设方工程设计主管对设计方在各阶段填写的设计图纸进度表进行核查分析。
- 检查设计文件是否满足设计输入的要求, 如规划红线、地形图、测量图、地质资料, 以及各种设计依据的批文 (包括投资、规划、消防、卫生等部门)。
- 项目建设方设计主管定期检查设计工作的实际完成情况, 并与计划进度进行比较分析, 一旦发现偏差, 及时组织设计单位分析原因, 采取有针对性的纠正措施进行整改。必要时, 应对原进度计划进行调整或修订, 以满足总的设计进度控制要求。
- 实施有效的进度控制, 除了要确定项目进度的总目标, 还需要明确各阶段、各级分目标。
- 协助设计方尽量减少设计过程中的设计变更, 把问题解决在设计过程中, 以免影响设计进度。





### 3. 质量控制

- (1) 跟踪审核设计图纸,发现图纸中的问题,及时向设计单位提出。
- (2) 在施工图设计阶段进行设计协调,督促设计单位完成设计工作。
- (3) 审核施工图设计与说明是否与最初设计要求一致,是否符合国家有关设计规范,有关设计质量要求和标准,并根据需要提出修改意见,确保设计质量达到设计合同要求及获得政府有关部门审查通过。
- (4) 审核施工图设计是否有足够的深度,是否满足施工要求,确保施工进度计划顺利进行。
- (5) 审核特殊专业设计的施工图纸是否符合设计任务书的要求,是否符合规范及政府有关规定的要求,是否满足施工的要求。
- (6) 协助智能化设计和供货单位进行建设项目智能化总体设计方案的技术经济分析。
- (7) 审核招标文件和合同文件中有关质量控制的条款。
- (8) 对项目所采用的主要设备、材料充分了解其用途,并做出市场调查报告。
- (9) 对设备、材料的选用提出咨询报告,在满足功能要求的条件下,尽可能降低工程成本。
- (10) 控制设计变更质量,按规定的管理程序办理变更手续。
- (11) 编制施工图设计阶段质量控制总结报告,提出质量的保证措施。
- (12) 合理配制人力资源:采用项目经理负责制,由经验丰富的设计人员全面负责项目的工程设计和技术服务工作。
- (13) 设计质量保证体系:为工程项目组成工程组,并严格校审制度,严把图纸质量关,保证图纸可以指导工程施工,具体措施如下。
  - ① 会同方案设计方、建筑、结构、水电、暖通、音视频智能化的工程师进行方案设计的定案工作,为进入下一步的施工图设计做好技术准备工作。
  - ② 在项目实施的各个设计阶段,明确各阶段的设计质量和设计周期,控制各阶段的设计造价,阐述项目概况、建设要求,明确设计依据,提供各专业的设计原则和设计控制进度,报总工程师审批。
  - ③ 根据所编制的设计进度,明确质量策划的内容,若有特殊的质量要求,制订专项质量控制计划。
  - ④ 依据所批准的设计进度开展具体的设计作业,在设计作业中,重视设计过程工序管理和设计接口控制,作好各专业之间的设计组织协调工作,严格控制互提资料质量,做到成品校审会签齐全,切实避免专业间的“错、漏、碰、缺”。
  - ⑤ 各级设计岗位人员具备资质和技能,明确各自的职责,实行各专业间相互会签制度,保证设计质量得到有效的控制。
  - ⑥ 通过设计校核和验证,及时解决设计过程中出现的质量问题,设计文件提交后若发现质量问题,要及时修改或返工,并采取相应的纠正和预防措施,对各项措施进行实施效果验证。
  - ⑦ 各专业进行多方案技术经济比较,选择最优方案、最佳设备,总结以往同类工程中成熟的经验,做到精心设计、质量第一。



⑧ 尊重业主，充分与业主交换意见，根据业主要求和项目建设具体条件提出多种方案比较供业主进行选择 and 决策。

## 13.2 设计审查与设计变更

### 13.2.1 设计变更的任务

(1) 设计变更是指设计单位对原施工图纸和设计文件中表达的设计标准状态的改变和修改。根据以上定义，设计变更仅包含由于设计工作本身的漏项、错误或其他原因而修改、补充原设计的技术资料。

(2) 设计变更和现场签证两者的性质是截然不同的，凡属设计变更的范畴，必须按设计变更处理，而不能以现场签证处理。

(3) 设计变更是工程变更的一部分内容，因而它也关系到进度、质量和投资控制。所以加强设计变更的管理，对规范各参与单位的行为，确保工程质量和工期，控制工程造价，进而提高设计水平都具有十分重要的意义。

(4) 设计变更应尽量提前，变更发生得越早则损失越小，反之就越大。如在设计阶段变更，则只须修改图纸，其他费用尚未发生，损失有限；如果在采购阶段变更，不仅需要修改图纸，而且设备、材料还须重新采购；若在施工阶段变更，除上述费用外，已施工的工程还须拆除，势必造成重大变更损失。所以要加强设计变更管理，严格控制设计变更，尽可能把设计变更控制在设计阶段初期，特别是对工程造价影响较大的设计变更，要先算账后变更。严禁通过设计变更扩大建设规模、增加建设内容、提高建设标准，使工程造价得到有效控制。设计变更费用一般应控制在建筑工程总造价的5%以内，由设计变更产生的新增投资额不得超过基本预备费的三分之一。本节着重讨论施工图完成以后设计变更的管理。

### 13.2.2 设计变更产生的原因

- (1) 修改工艺技术，包括设备的改变；
- (2) 增减工程内容；
- (3) 改变使用功能；
- (4) 设计错误、遗漏；
- (5) 提高合理化建议；
- (6) 施工中产生错误；
- (7) 使用的材料品种的改变；
- (8) 工程地质勘察资料不准确而引起的修改。

由于以上原因所提出变更的有可能是建设单位、设计单位、施工单位或监理单位中的任何一个单位，有些则是上述几个单位都会提出。

### 13.2.3 设计变更的签发原则

设计变更无论是由哪方提出，均应由监理单位会同建设单位、设计单位、施工单位协



商,经过确认后由设计单位发出相应图纸或说明,并由监理工程师办理签发手续,下发到有关部门付诸实施。但在审查时应注意以下几点:

(1) 确属原设计不能保证工程质量要求,设计遗漏和确有错误,以及与现场不符无法施工,非改不可。

(2) 一般情况下,即使变更要求可能在技术经济上是合理的,也应全面考虑,将变更以后所产生的效益(质量、工期、造价)与现场变更往往会引起施工单位的索赔等所产生的损失,加以比较,权衡轻重后再做出决定。

(3) 工程造价增减幅度是否控制在总概算的范围之内,若确需变更但有可能超概算时,更要慎重。

### 13.2.4 减少施工过程中的设计变更

要减少施工过程中设计变更,应遵循原则:

(1) 要在设计前进行调研,将建筑物使用要求正确、完整、仔细地表达出来。

(2) 要给予设计单位相对充足的时间,便于他们完成满足施工要求的图纸。图纸要达到规范规定的设计深度和施工要求。

(3) 要仔细审图,一方面要提交给各图纸审查单位审图,满足相关部门的要求;另一方面建设单位要认真审图,确保图纸准确地表达了建设单位的建造意图,尽量减少错漏的发生。

(4) 在施工前要求各专业的施工队审好图,把一些施工难点、相互冲突的地方在施工前就提出来,并拟定解决方案。

(5) 在施工前做好各方面的交底工作,以避免或减少施工过程中的错误。

(6) 关于施工过程中的设计变更,还有一条很重要的原则,就是少出设计变更。设计变更量是以几何级数的形式增长的,有一种恶性循环的累积效应。即使出了设计变更,也要尽量少出产生工程量增加的签证,只有这样才能控制设计变更的量。

### 13.2.5 加强设计变更和工程签证管理的措施

(1) 建立完善的管理制度。明确规范领导、施工技术、预结算等有关人员的责任、权利和义务,只有责任、权利明确了,才能规范各级工程管理人员在设计变更和工程签证的管理行为,提高其履行职责的积极性。

(2) 建立合同交底制度。让每一个参与施工项目的人了解合同,并做好合同交底记录,必要时将合同复印件分发给有关人员,使大家对合同的内容做到全面了解、心中有数,划清甲乙双方的经济技术责任,便于实际工作中运用。

(3) 严格区分设计变更和工程签证。根据我国的现行规定,设计变更和工程签证费用都属于预备费的范畴,但是设计变更与工程签证是有严格区别和划分的。属于设计变更范畴的就应该设计单位下发设计变更通知单,所发生的费用按设计变更处理。属于工程签证的由现场施工人员签发,所发生的费用按发生原因处理。

(4) 提高责任心和业务水平,严把设计变更和工程签证关。有关人员接受一项工程时,首先要对施工图及合同等有关规定进行认真学习和了解,其次要经常深入施工现场,了解施



工中的异常情况或施工工艺的变动对工程造价的影响。

### 13.2.6 设计变更的实施与费用结算

设计变更的实施后,由监理工程师签注实施意见,但应注明以下几点。

(1) 本变更是否已全部实施,若原设计图已实施后才发变更,则应注明,因为牵涉到原图制作加工、安装、材料费以及拆除费。若原设计图没有实施,则要扣除变更前部分内容的费用。

(2) 若发生拆除,已拆除的材料、设备或已加工好但未安装的成品、半成品,均应由监理人员负责组织建设单位回收。由施工单位编制结算单,经过造价工程师按照标书或合同中的有关规定审核后做为结算的依据,此时也应注意以下几点。

① 由于施工不当,或施工错误造成的,正常程序相同,但监理工程师应注明原因,此变更费用不予处理,由施工单位自负。

② 由设计单位的错误或缺陷造成的变更费用,以及采取的补救措施,如返修、加固、拆除所生的费用,由监理单位协助业主与设计单位协商是否索赔。

③ 设计变更应视为原施工图纸的一部分内容,所发生的费用计算应保持一致,并根据合同条款按国家有关政策进行费用调整。

④ 材料的供应及自购范围也应同原合同内容相一致。

⑤ 属变更削减的内容,也应按上述程序办理费用削减,若施工单位拖延,监理单位可督促其执行或采取措施直接发出削减费用结算单。

⑥ 合理化建议也要按照上述程序办理,奖励、提成另按有关规定办理。

⑦ 由设计变更造成的工期延误或延期,由监理工程师按照有关规定处理,此处不再赘述。

(3) 凡是没有经过监理工程师认可并签发的变更一律无效;若经过监理工程师口头同意的,事后应按有关规定补办手续。

### 13.2.7 二次深化设计

建筑工程设计通常分为初步设计和施工图设计两个阶段,但对于弱电系统还需要一个深化施工图设计阶段。

多数建筑工程初步设计和施工图设计都是由设计院完成的,而音视频智能化深化施工图设计应该由音视频智能化专业公司来完成。音视频智能化的初步设计和施工图设计初步设计主要明确各子系统的功能、范围、规模和各子系统采用何种技术手段。由于施工图设计阶段各子系统品牌及设备选型不定,所以设计院只能按通用的系统及设备进行设计,但这样肯定不能达到施工的深度,而业主在招标文件中所指定的品牌在设计院完成施工图设计之后,以设计院所提供的施工图作为初期图纸,音视频智能化专业设计公司配合甲方选型系统品牌、设备配置,以及提供工程造价预算进行招标文件设计,并据此完成深化施工图设计,根据招标系统品牌设备配置,再进行深化施工图设计,明确具体设备的规格、尺寸、定位、标高及管线的规格、路由等,这样才能达到真正可以施工的程度。

(1) 从设计角度分析二次深化的重要性。由于原设计方对音视频智能化设计的不重视,



且根据国家对弱电设计深度的划分,大多数智能化系统仅设计到系统说明、系统图及简单的平面图点位部分,故造成原设计的图纸不够细化,达不到施工图纸的深化要求,同时也无法满足建设方的实际需要。

(2) 从施工角度分析二次深化的重要性。由于音视频智能化系统的图纸设计深度不够,使得各个专业没有统一的协调配合(土建、安装、装饰专业),界面接口没有统一的规划,会造成许多返工和浪费现象,同时也可能造成施工过程中整个工作面的混乱,各个专业互相扯皮的事情繁多,加大了施工协调的难度,影响了施工的进度。

## 13.3 设计交底与施工配合

### 13.3.1 设计交底与图纸会审的目的

为了使参与工程建设的各方了解工程设计的主导思想、建筑构思和要求,采用的设计规范,对主要材料、构配件和设备的要求,对所采用的新技术、新工艺、新材料、新设备的要求,以及施工中应特别注意的事项,掌握工程关键部分的技术要求,保证工程质量,设计单位必须依据国家设计技术管理的有关规定,对提交的施工图纸,进行系统的设计技术交底。同时,也为了减少图纸中的差错、遗漏、矛盾,将图纸中的质量隐患与问题消灭在施工之前,使设计施工图纸更符合施工现场的具体要求,避免返工浪费。在施工图设计技术交底的同时,监理单位、设计单位、建设单位、施工单位及其他有关单位需对设计图纸在自审的基础上进行会审。施工图纸是施工单位和监理单位开展工作最直接的依据。现阶段大多对施工进行监理,设计监理很少,图纸中差错难免存在,故设计交底与图纸会审更显必要。设计交底与图纸会审是保证工程质量的重要环节,也是保证工程质量的前提,是保证工程顺利施工的主要步骤。监理和各有关单位应当充分重视。

### 13.3.2 设计交底与图纸会审应遵循的原则

(1) 设计单位应提交完整的施工图纸,各专业相互关联的图纸必须提供齐全、完整。对施工单位急需的重要分部分项专业图纸也可提前交底与会审,但在所有成套图纸到齐后需再统一交底与会审。现在很多工程已开工,而施工图纸还不全,以致后到的图纸拿来就施工。这些现象是不正常的。图纸会审不可遗漏,即使施工过程中另补的新图也应进行交底和会审。

(2) 在设计交底与图纸会审之前,建设单位、监理单位及施工单位和其他有关单位必须事先指定主管该项目的有关技术人员看图自审,初步审查本专业的图纸,进行必要的审核和计算工作。各专业图纸之间必须核对。

(3) 设计交底与图纸会审时,设计单位必须派负责该项目的�主要设计人员出席。进行设计交底与图纸会审的工程图纸,必须经建设单位确认。未经确认不得交付施工。

(4) 凡直接涉及特殊设备制造厂家的工程项目及施工图,应由订货单位邀请制造厂家代表到会,并请建设单位、监理单位与设计单位的代表一起进行技术交底与图纸会审。





### 13.3.3 设计交底与图纸会审会议的组织及程序

(1) 时间：设计交底与图纸会审在项目开工之前进行，开会时间由监理单位决定并发通知。参加人员应包括监理、建设、设计、施工等单位的有关人员。

(2) 一般情况下，设计交底与图纸会审会议由总监理工程师主持，监理单位和各专业施工单位（含分包单位）分别编写会审记录，由监理单位汇总和起草会议纪要，总监理工程师应对设计技术交底会议纪要进行签认，并提交建设、设计和施工单位会签。

### 13.3.4 设计交底与图纸会审工作的程序

- (1) 首先由设计单位介绍设计意图、设计特点、工艺要求、施工中注意事项等。
- (2) 各有关单位对图纸中存在的问题进行提问。
- (3) 设计单位对各方提出的问题进行答疑。
- (4) 各单位针对问题进行研究与协调，制订解决办法。写出会审纪要，并经各方签字认可。

### 13.3.5 设计交底与图纸会审的重点

- (1) 施工图纸是否经过设计单位各级人员签署，是否通过施工图审查机构审查。
- (2) 设计图纸与说明书是否齐全、明确，坐标、标高、尺寸、管线、道路等交叉连接是否相符；图纸内容、表达深度是否满足施工需要；施工中所列各种标准图册是否已经具备。
- (3) 施工图与设备、特殊材料的技术要求是否一致；主要材料来源有无保证，能否代换；新技术、新材料的应用是否落实。
- (4) 设备说明书是否详细，与规范、规程是否一致。
- (5) 设计是否满足使用要求和检修需要。
- (6) 施工安全、环境卫生有无保证。
- (7) 建筑与结构是否存在不能施工或不便施工的技术问题，或导致质量、安全及工程费用增加等问题。
- (8) 防火、消防设计是否满足有关规程要求。
- (9) 若建筑声学由其他单位施工，复核建筑声学设计能否满足需要。
- (10) 本专业的用电、照明需求，电气专业是否已完全提供。
- (11) 需要降温制冷的房间，空调专业是否已经考虑。
- (12) 重量较大的设备，结构专业承重负荷是否已经考虑，安装固定方式如何解决。

### 13.3.6 纪要与实施

(1) 项目监理单位应将施工图会审记录整理汇总并负责形成会议纪要。经与会各方签字同意后，该纪要即被视为设计文件的组成部分（施工过程中应严格执行），发送建设单位和施工单位，抄送有关单位，并予以存档。

(2) 如有不同意见通过协商仍不能取得统一时，应报请建设单位定夺。





(3) 对会审会议上决定必须进行设计修改的, 由原设计单位按设计变更管理程序提出修改设计, 一般性问题经监理工程师和建设单位审定后, 交施工单位执行, 重大问题报建设单位及上级主管部门与设计单位共同研究解决。施工单位拟施工的一切工程项目设计图纸, 必须经过设计交底与图纸会审, 否则不得开工。已经交底和会审的施工图以下达会审纪要的形式作为确认。

### 13.3.7 施工配合

建设、监理、施工单位三方联合成立工程协调领导小组, 对工程实行统一领导, 定期召开会议, 规定工作程序, 检查监督施工单位合同履行的情况, 计划质量、安全文明施工等指标的完成和保证措施的履行, 协调各方的关系, 对重要工作做出决定, 提高工作效率, 加强建设单位对工程建设的控制力度。

工程施工是否能够实现合同的质量、工期目标, 满足建设单位预期的使用要求, 除了参建施工单位各专业工种要具备较高的施工技术、施工管理水平, 各项施工活动严格按统一规定和行业规则要求付诸实施外, 最重要的是施工中各专业作为子系统须树立全局观点和系统思想, 其他施工中的上道工序是为下道工序服务的观念, 相互配合支持, 紧密协作, 按不同阶段的施工特点, 制订一套完整的有针对性的施工配合措施, 最终实现效率、信誉、效益的综合目标。

#### 1. 工期

本专业与装饰、安装专业涉及的内容较多, 因此除要按计划周密策划制订出保证进度的完整措施外, 还要围绕进度计划, 制订出综合进度计划, 指导各工种的施工, 进度计划的时间节点作为施工目标不可以突破, 各专业按计划安排落实所需资源。这样哪个工种出了问题, 就由其采取弥补措施, 利于形成一盘棋格局。

#### 2. 协调

以建设单位、设计、施工单位等为成员组成项目工程协调组, 各成员单位指定专员参加每周举行的协调会。根据施工进展, 每周召开协调会; 在施工关键时期, 每天坚持召开协调会。会上各成员单位要汇报其专业工种执行施工进度计划情况, 检查上次协调会布置的工作是否按期完成。明确各成员单位要进行的施工配合工作, 提出解决问题的措施方案, 解决纠纷形成的决议要以会议记录形式, 提供给各单位执行, 各单位不能以任何理由推迟或者改变会议形成的决定, 决定执行的结果要在下次协调会上验证。

#### 3. 工程具体配合措施

以一切为用户着想为出发点, 以优质高效完成任务为目标, 要求全体人员站在与业主相同的角度来处理施工中遇到的问题, 与业主和监理密切配合, 同心同德共同完成施工任务, 以实际行动交出一份让业主满意的答卷。

##### 1) 与建设单位的配合

- (1) 积极了解建设单位意见, 做好施工材料认价工作。
- (2) 及时掌握建设单位的修改意见, 作好设计变更工作。



(3) 服从建设单位对工程施工质量的监督检查,对建设单位提出的质量问题,积极核实,进行整改。及时向业主提交施工图预算,办理各种签证。

(4) 施工组织设计和分项施工方案于开工前一周提交建设和监理单位,经签字认可后执行。

(5) 现场临设搭建。施工单位进场前,与建设和总包单位协商,由建设单位安排、规划出施工现场临设场地或房间。

(6) 施工前,由建设或总包单位提供建筑水平标高( $\pm 0.00$ 线,楼层水平线)、建筑轴线等有关技术数据。

(7) 经协商后,由建设或总包单位提供水源、电源,并利用现有电梯运输材料。

## 2) 与监理单位的配合

(1) 服从监理单位对工程的监督检查,及时整改监理单位提出的各项问题。

(2) 施工过程中按规定进行技术复核,其资料按时报监理,并与监理单位密切配合好施工技术工作。隐蔽工程和工序验收要提前通知监理,验收完毕及时办理签证。

(3) 执行监理规定和工作程序,按规定上报资料,自觉接受监督。

(4) 施工组织设计和分项施工方案于开工前一周提交监理,经签字认可后执行。

(5) 及时向监理提供施工图预算,办理各种签证。

(6) 按规定向监理提供材料和半成品的样品质量证明及使用许可证等证件,经批准后采购,建立样品室,以供校验和监督。

## 3) 各工种间的衔接、交叉配合措施

(1) 工种间交接时,上道工序为下道工序施工创造条件,上不清下不接。

(2) 工种间衔接在不影响总进度计划的前提下,可适当调整各工种施工进度。

(3) 工种间交叉作业要在各工种管理人员调度下,注意保护好各工种施工的成品或半成品。

(4) 在管理人员统一管理下,按施工顺序安排各工种进场。各工种交叉作业要注意施工安全,防止物体坠落打击。

## 复习题

1. 工程\_\_\_\_\_阶段是项目全寿命周期中非常重要的一个环节,它是在前期策划和设计准备阶段的基础上,通过\_\_\_\_\_将项目定义和策划的主要内容予以具体化和明确化,是建设阶段的具体指导依据,对工程造价金额起重要影响作用。

2. 建筑工程设计通常分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两个阶段,但对于弱电系统还需要一个深化施工图设计阶段。

3. \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三方联合成立工程协调领导小组,对工程实行统一领导,定期召开会议,规定工作程序,检查监督施工单位合同履行的情况。

4. 根据我国的现行规定,\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_费用都属于预备费的范畴,但是设计变更与工程签证是有严格的区别和划分的。

# 第 14 章 工程项目施工阶段项目管理

## 14.1 工程项目施工阶段项目管理

在工程的实施施工阶段，施工单位的项目部和项目管理人员，按照工程建设的有关法律、法规、技术规范的要求，根据已签订的工程承包合同，调动各方面的综合资源，对工程项目从开工至竣工的工程质量、进度、投资及其他方面的目标进行全面控制的管理过程。

工程项目施工阶段投入量大、工期较长、协调关系复杂，是整个工程建设管理过程中一个重要环节，要实现施工计划、组织、领导和控制的管理职能，需要明确施工参与各方的项目管理目标和任务，熟悉工程施工的特点和建设程序，掌握施工生产要素及优化配置的原理，科学合理地编制工程施工的组织设计，并履行各自的安全、环境和社会责任。

工程施工阶段项目管理的实质就是对施工投入、产出转化过程的增值活动进行有效管理，实现技术可行、经济合理基础上的资源高度集成，满足顾客对产品和服务特定的需求。由于施工阶段项目各参与单位工作性质不同、工作任务和利益不同，所以业主方、监理单位、造价、招投标代理等单位 and 施工方、勘察设计方项目管理的目标、任务和要求也不相同。

### 14.1.1 项目管理的过程

#### 1. 建立项目管理组织

项目管理的边界条件是：工程承包合同已经签订，工程任务已经明确，监理工程师已经选好，其他相关条件也已具备。由于项目管理的主体是以项目经理（建造师）为首的项目部，所以，项目管理的第一步是建立项目管理的组织——项目部。项目部的建立包括以下内容：

- (1) 采用适当方式选聘称职的项目经理。
- (2) 根据项目组织原则和工作内容，组建项目管理机构（项目部），明确各部门分工和责任。
- (3) 根据工作需要选配合格的项目管理人员。制订各级项目管理人员的岗位职责、工作标准。编制项目管理流程，明确各级项目管理人员的权限。
- (4) 根据项目管理的需要，制订项目管理制度和管理办法。如果上级机关有相关的规章制度亦应遵守。

#### 2. 进行项目管理规划

项目管理规划是对项目组织、内容、方法、步骤及重点进行预测和决策，做出具体安排



的纲领性文件，其内容包括：

(1) 列出项目管理工作清单，并对工作进行分类。采用何种分类的方法取决于项目的特点和人员状况：如果项目比较复杂，且项目管理人员专业分工界限比较清楚，可按条来划分；如果项目相对比较简单，项目管理人员多为复合型人才，既懂技术又懂经济和管理，则可按块来划分。但在实际操作中，人们往往采用条块结合的方式，认为这样更能实现有效的管理。

(2) 将各项工作落实到人。项目管理需由全体项目人员共同完成，每个人都应有具体的工作。工作的目标、程序、深度、标准、时间和质量都应有明确规定。

(3) 建立项目管理工作体系，绘制项目管理工作体系图和项目管理工作体系流程图。

(4) 编制项目管理规划，确定管理的重点和难点，选择适当的管理手段和方法，形成书面文件，以利于执行。

### 3. 项目管理的具体实施

熟悉合同。合同是项目管理的基本依据，离开合同就谈不上项目管理，因此，项目管理人员的首要任务就要熟悉合同，掌握工程实际情况。

根据项目建设的实际情况，不断调整、补充、完善项目管理规划、规章制度和管理办法，以适应工程建设的需要。

### 4. 项目管理的终结

项目工程的竣工验收和总结是项目管理的一个重要阶段，工程虽然已经完工，但项目管理并没有结束。

这项工作的目标是对项目成果进行总结评价，对外结清债权债务，结束交易关系。其内容包括：

(1) 申请组织竣工初验并进行正式竣工验收。

(2) 办理工程移交。

(3) 办理竣工结算。

(4) 要求支付质量保证金。

(5) 进行项目管理总结。

### 5. 项目管理总结

项目管理总结包括技术总结、经济总结和管理总结三个方面。

(1) 技术总结要说明在项目建设中采用了哪些新工艺、新材料、新设备、新方法和质量保证措施，效果如何。

(2) 经济总结主要是从横向和纵向两个方面比较经济指标的提高与下降。

(3) 管理总结内容包括采取的建设管理体制、组织机构、资源配置、规章制度、管理办法，以及经验与教训。

### 6. 项目部解体

人员分流转岗。



### 14.1.2 项目管理的内容

项目管理的内容归纳起来有以下几个方面：合同管理、质量管理、成本控制、进度控制、信息管理和其他方面的管理等。

#### 1. 合同管理

合同是项目管理的依据。项目管理人员要熟悉合同，包括合同协议书、补充协议书、技术条款、商务条款、备忘录、招标通知及其他一切被看作合同一部分的文件，并对合同进行深入细致的研究，对合同的关键条款、存在的漏洞及可能产生变化并引起纠纷的地方做到心中有数。树立强烈的合同意识。

#### 2. 质量管理

项目部要经常通过监督检查、内审和管理评审等手段，对工程质量形成的全过程及其所有质量活动进行分析，有针对性地制订对策和改进措施，确保质量管理体系有效运行。作为项目部层次的质量管理层，项目经理在对质量方针目标提供保证的同时，还要依据合同对业主提供保证。必须建立以项目经理为核心、技术负责人为主，专职质量检查员、技术员、班组长及其兼职质量检查员组成的质量管理体系、控制网络，对施工现场的质量职能进行合理分配，健全和落实各项管理制度，形成分工明确、责任清楚的执行机制。在施工质量形成的全过程，坚持高标准严要求，坚持“自检、专检制”和隐蔽验收制度，每个分部、分项工程都严格按照质量验收要求进行验收。使施工现场事事、处处、时时、人人都严格按照质量管理体系制度和规范、规程办事，确保质量体系覆盖从工程开工到竣工验收的全过程，保证项目质量目标的实现。

#### 3. 成本管理

成本管理主要是通过技术（如施工方案的制订比选）、经济（如核算）和管理（如施工组织管理、各项规章制度）活动达到预定目标，实现盈利的目的。要达到这一目标，必须认真抓好以下几项工作：

（1）搞好成本预测，确定成本控制目标。结合中标价，根据项目施工条件、机械设备、人员素质等情况对项目的成本目标进行科学预测，通过预测确定工、料、机及间接费的控制标准，制订出费用限额控制方案，依据投入和产出费用额，做到量效挂钩。

（2）围绕成本目标，确立成本控制原则。施工项目成本控制是在实施过程中对资源的投入、施工过程及成果进行监督、检查和衡量，并采取措施保证项目成本实现。搞好成本控制就必须把握好五项原则，即：节约原则、项目全员控制原则、项目过程成本控制原则、项目目标控制原则、项目动态控制原则。

（3）查找有效途径，实现成本控制目标。为了有效降低项目成本，必须采取以下办法和措施进行控制：采取组织措施控制工程成本；采用新技术、新材料、新工艺控制工程成本；采取经济措施控制工程成本；加大质量管理力度，控制返工率，控制工程成本；加强合同管理力度，控制工程成本。

（4）制订落实相配套的各项管理制度，将成本目标层层分解，签订《项目成本目标





管理责任书》，并与经济利益挂钩，奖罚分明，强化全员经济意识，落实完善各项定额，定期召开经济活动分析会，及时总结、不断完善，最大限度确保项目经营管理工作的良性运作。

#### 4. 进度控制

进度控制是指对工程实施阶段的工作内容、工作顺序、持续时间及工作之间的相互衔接关系等进行计划并付诸实施，然后在计划实施过程中经常检查实际进度是否按计划进行，一旦发现偏差出现，应在分析偏差产生原因的基础上采取有效措施排除障碍或调整、修改原进度计划后再付诸实施，如此循环，直至工程项目竣工、交付使用的过程。

进度控制的最终目的是确保工程项目按预定的时间启用或提前交付使用。项目部在进度控制方面所做的工作有：

- (1) 编制项目施工组织设计；
- (2) 研究项目的总进度；
- (3) 施工布置、解决重大施工技术和施工难题；
- (4) 对项目实施过程中可能出现的问题做好预案；
- (5) 制订一整套制度来规范管理以提高工作效率；
- (6) 必要时对施工手段、施工资源、施工组织直至合同工期进行调整；
- (7) 重大问题须报上级部门批准。

#### 5. 信息管理

所有报告和文件均应妥善保管或备份，以备查用。提供月、季、年计划给有关部门进行汇总。

- (1) 建立统计台账；
- (2) 变更台账；
- (3) 结算台账；
- (4) 对合同进展情况进行分析研究；
- (5) 召开或参加各种协调会议和其他会议；
- (6) 掌握项目的各种情况；
- (7) 利用计算机进行信息管理和工程管理。

#### 6. 其他目标的管理

- (1) 安全目标管理。项目部应做好以下各项工作：

- ① 认真执行国家和部、省市有关部门颁发的安全生产法规和规定；
- ② 建立、健全适应工程建设的安全管理机构、安全工作体系和以安全生产责任制为核心的安全管理制度；

- ③ 在制订施工组织设计时，必须制订安全技术措施计划，经逐级审核、审定后组织实施，并报项目法人和监理单位核备；

- ④ 坚持在计划、布置、检查、总结和评比生产的同时，计划、布置、检查、总结和评比安全工作。





(2) 现场管理目标。科学安排、合理调配使用施工用地，并使之与各种环境保持协调关系。项目施工结束后，及时拆除临时设施并退场，以便重新规划使用或永久绿化。

(3) 文明施工目标。项目部应按照有关法规要求，使施工现场和临时用地范围内秩序井然、文明安全，环境得到保护，绿地树木不被破坏，交通畅达，文物得以保存，防火设施完备，居民不受干扰，场容和环境卫生均符合要求。

(4) 协调现场各有关部门、地方村镇之间的关系，为工程建设创造良好的内外环境。

## 14.2 施工准备

### 14.2.1 施工准备阶段的技术准备

(1) 以工程设计方案为依据，抓紧施工图的会审工作和施工图深化设计工作。

(2) 积极主动完善施工图和各专业施工图的协调工作。

(3) 在总包的总体工程进度计划的指导下，细化工程进度总计划、月计划和现阶段的施工计划。

(4) 编制各设备系统的分项施工方案。

(5) 在项目经理主持下，各系统工程师向施工班组进行认真仔细的技术交底。施工班组在接受交底后，认真贯彻施工意图。

### 14.2.2 施工准备阶段的设备、材料准备、人员准备、现场准备

(1) 细化设备、材料到达工地的总体计划和近期计划。

(2) 清理分配的临时仓库，为材料进场做好准备。

(3) 施工准备阶段的施工作业人员准备，落实施工作业人员配置计划表和施工器具计划。

(4) 施工准备阶段的现场准备：

- ① 办妥施工人员出入证；
- ② 对施工人员进行严格的安全教育；
- ③ 认真检查施工器具的安全性和可靠性；
- ④ 落实施工作业场地；
- ⑤ 落实管理人员和施工作业人员办公及吃住场所。

## 14.3 施工技术管理

技术管理是施工单位项目管理的一项重要的基础工作，为夯实这一基础工作，要把整个企业技术工作纳入规范管理范畴，更好地实现“以技术创新为中心，搞好生产，经营服务”的目标。



### 14.3.1 图纸会审及设计变更管理

#### 1. 图纸会审管理

- (1) 工程项目施工图纸及图纸会审的管理由项目总工程师负责。
- (2) 项目总工程师对施工图纸的获取全面负责；项目资料员负责领取施工图纸，并与建设单位办理图纸的交接手续。
- (3) 项目总工程师组织项目副经理、商务经理、工长、施工技术员、分包单位人员等认真学习图纸，了解设计意图及要求施工达到的技术标准和质量要求，了解工艺流程、建设规模等。
- (4) 项目总工程师组织相关人员进行图纸预审，形成图纸预审资料。
- (5) 图纸会审由建设或监理单位主持，建设单位、监理单位、施工单位（总分包）和设计单位参加；项目总工程师负责对图纸会审记录进行整理，并形成图纸会审记录。
- (6) 项目资料员负责收集归档获批的图纸会审记录，并根据项目总工程师的意见，将会审记录发放至各图纸持有人，妥善保存好发放记录。
- (7) 工长（施工技术员）负责及时将会审内容逐条在蓝图相应部位标识、标注。

#### 2. 设计变更管理

- (1) 设计变更由设计单位负责并签发，施工单位按图施工。
- (2) 项目资料员负责接收设计单位签发的设计变更单，建立技术文件管理台账，并在第一时间内将设计变更单交给项目总工程师。
- (3) 项目总工程师接到设计变更单后，组织项目商务经理、副经理、工长、施工技术员等对设计变更进行会审，并签发处理意见。
- (4) 凡涉及工程建设标准强制性条文以及改变建筑规模、使用性质、使用功能、建筑平面形状和尺寸等的变更，均视为重大变更。若涉及重大设计变更，项目总工程师应提请建设单位申请图纸审查（原审图机构），并组织相关人员对施工组织设计（施工方案）进行调整。
- (5) 根据项目总工程师签发的处理意见，项目资料员将设计变更发放给各相关部门及人员。
- (6) 项目商务经理负责对设计变更部分进行测算，并及时与建设单位办理签证。
- (7) 工长（施工技术员）负责及时将设计变更的内容逐条在蓝图相应部位标识、标注。

### 14.3.2 施工组织设计及施工方案管理

#### 1. 施工组织设计

- (1) 施工组织设计的编制应在施工策划完成后 10 日内完成，对于特殊工程（图纸提供不全、专业深化设计未能及时完成等），可根据实际情况分阶段编写。
- (2) 项目总工程师组织副经理、商务经理、安全员、质量员、工长、各专业施工技术员



等学习设计文件及施工管理策划交底书,并对施工现场和周边环境实地勘察。

(3) 项目经理组织编制施工组织设计,项目总工程师组织编写,副经理、商务经理、安全员、质量员、工长、各专业施工技术员等参与编写。

(4) 在施工企业内部审批完成后,由项目总工程师报监理、建设单位批准。

(5) 在实施过程中,因外部条件变化而发生的重大变更如施工顺序调整、工程工期变化等,必须经原审批部门批准。

(6) 项目经理根据获批的施工组织设计向全体管理人员进行交底,并形成施工组织设计交底记录。

## 2. 施工方案

(1) 施工方案包括专项技术施工方案(D类)和专项安全施工方案,专项安全施工方案按照国家安全法规分为一般性专项安全施工方案(C类)、危险性较大工程专项安全施工方案(B类)、超过一定规模的危险性较大工程专项安全施工方案(A类)。

(2) 专业分包项目的施工方案由专业承包单位组织编制,经专业承包单位技术负责人审批后,报总承包单位总工程师(或授权人)签字。

(3) 施工方案编制前,项目总工程师判断是否需要制作施工样板;如需要制作样板,则由项目工长(施工技术员)编制《施工样板方案》报项目总工程师批准。工长(施工技术员)根据获批的方案组织施工样板。

(4) 施工样板制作完成后,由项目总工程师组织项目副经理、工长、施工技术员、质量员等进行检查与验收。验收合格后,由项目工程师组织完善施工方案。

(5) 若不需制作施工样板,项目总工程师组织编制施工方案,各专业工程师编写,商务经理、安全员、材料主管、工长、施工技术员等参与。

(6) 专家论证由项目总工程师组织,上级主管部门经理、总工程师参与;方案编制人员根据专家论证意见进行修改施工方案,完成后由项目总工程师报监理、建设方审核批准。

## 3. 技术交底管理

(1) 按照交底的对象不同,技术交底一般分为施工组织设计交底、施工方案交底、分部分项工程技术交底、操作交底和安全等级交底等,均由项目总工程师组织完成。

(2) 技术交底的形式。

① 会议、培训交底:通过召集会议、举行培训等形式进行交底。

② 示范交底:施工现场可通过制作样板段(间)等,就施工技术、细部做法、材料搭配等进行具体实施,达到改进施工工艺、明确质量标准、确定具体操作要点的目的。

③ 书面交底:对于日常易于理解的常规操作工艺,可直接进行书面交底。不论以何种形式的交底,最终都应形成书面交底文件,并在交底文件上明确交底时间,由交底人、接收人、审核人签字。

(3) 项目施工组织设计经批准后,由项目经理对全体管理人员进行交底,明确项目的管理目标、施工条件、施工部署、计划安排、特殊技术要求、重要部位技术措施、新技术推广计划、项目适用的技术规范、政策等。

(4) 项目施工方案经批准后,由项目总工程师向全体管理人员进行交底,明确分部工



程的范围、施工条件、施工组织、计划安排、特殊技术要求、技术措施、资源投入、质量及安全要求等。

(5) 分部分项工程施工前, 各专业施工技术员编制技术交底书, 经总工程师审批后, 由各专业施工技术员向作业班组骨干人员进行交底, 明确分项工程的施工条件、施工工艺、施工进度要求、控制要点、成品保护、质量保证措施、安全注意事项、环境保护措施、质量标准等。

(6) 各工序施工前, 施工技术员参加作业班组向作业人员进行操作交底, 明确操作的条件、质量标准、安全环保措施等。

(7) 项目实施全过程包括工程项目的关键过程和特殊过程, 以及容易发生质量通病的部位, 均应进行技术交底, 当发生施工人员、环境、季节、工期的变化或技术方案的改变时应重新交底。

#### 4. 工程检测管理

(1) 工程检测一般指系统工程检测, 通常由建设单位委托具有资质的单位来负责检测工作, 项目总工程师做好协调配合和监督检查工作。

(2) 工程开工前, 施工技术员负责编制检测计划, 并报项目总工程师审核。根据工程实际进度, 由项目总工程师提请建设单位委托有资质的单位进行检测。

(3) 项目工长(施工技术员)负责向建设单位及时索取阶段性检测成果及最终成果, 并办理签字手续。

(4) 项目总工程师负责审阅检测资料, 并判断是否合格, 若合格, 则将资料移交给项目资料员归档管理。项目总工程师负责填写《工程检测台账》。若不合格, 应及时上报公司。公司总工程师接到告知后, 应组织相关人员前去察看现场, 并提出处理意见; 项目总工程师组织处理, 并落实结果, 根据需要重新提请检测。

#### 5. 工程技术资料管理

(1) 项目总工程师对工程技术资料全面负责; 项目各专业工长(施工技术员)、材料员、质检员、试验员、测量员等对工程技术资料生成负责; 项目资料员对工程技术资料的汇集、传递、整理、归档负责。

(2) 工程技术资料的收集与整理应与工程进度同步, 项目总工程师应及时检查资料的正确性, 定期检查资料的完整性。

(3) 工程技术资料的份数应满足施工合同要求及公司规定。

(4) 在工程技术资料积累过程中, 由于当事人发生变动, 须做好移交工作。当事人要编制移交资料清单, 将资料整理完整、清楚, 并在项目总工程师的主持下向接受人进行移交, 且三方应在移交清单上签字认可。

(5) 公司总工程师按照相应职责, 定期或不定期对项目的技术资料管理工作进行监督检查指导。

(6) 在竣工验收完毕后一个月内, 项目总工程师按照施工合同要求组织相关人员向建设单位移交施工技术资料, 办理移交手续, 并协助建设单位向城建档案馆移交有关资料。在竣工验收完毕后三个月内, 项目总工程师按照公司有关规章制度要求组织相关人员向公司档



案管理员移交一份工程技术资料原件，并将资料录入及上传档案信息管理系统。

## 6. 计量管理

(1) 公司、项目经理部应设置计量管理人员，负责本单位计量管理工作。

(2) 公司内部各类文件、刊物、宣传标语、标牌、工程简介、技术资料、统计资料、报表和企业管理的资料等，必须使用我国法定计量单位。

(3) 公司根据设备的计量特性、安装使用要求和使用的频繁程度分类进行管理。公司负责制订《设备计量管理分类目录》，并根据需要及时修订。

(4) 设备应有明确表明其技术状态的标志，包括：标识、标记、台账、检定（校准、检测）的合格证书（检测报告）等。

(5) 设备应针对封印的位置、不同的状况选择相应合适的封印形式；设备的封印形式有标签、焊料、铅封、线材、涂料等。

(6) 为确保计量数据的准确可靠，作为应符合国家规范和标准。

## 14.4 物资管理

### 14.4.1 进场物资管理要求

工程所用的施工机械和机具、检验和试验仪器设备等处于受控状态，均在规定的检定或检验周期内，并由具有资格的检测机构出具符合使用要求的检定合格证书。

工程开工前，对进驻施工现场的施工机械和机具应完成定期保养、阶段性修理（如电焊机、起重机械和运输机械）及技术鉴定，检验和试验仪器设备完成计量鉴定，工器具完成保修保养和计量鉴定，以完好的施工机械和设备来保证施工质量。

(1) 物资验收内容。

① 数量检验：按检尺、检斤、点数、换算或丈量（大堆料应扣除空隙、水分）等方式检验，数量应符合公差标准。

② 外观质量及规格检验：包装、标记、外观缺陷、规格几何尺寸应符合国家标准。

③ 随行文件的检验：对生产厂家、出厂日期、产品合格证、技术证明及调试、试验结果报告等进行检验，技术证件及资料应齐全，技术证件应符合国家标准。

(2) 物资进场后，由材料主管组织材料员、施工技术员及相关专业人员（安全、安装、装饰、测量设备使用人员）对进场物资质量和数量进行验收。

① 材料员负责验收进厂物资的种类、数量，收集物资质量证明资料并移交施工技术员，填写《物资验收记录》并对进场物资进行标识。

② 专业施工技术员负责、质量员参与验收所负责专业工程进场物资的外观、质量、数量及性能，填写外观检查记录和设备开箱记录，需要复试的通知试验员取样检验，试验员在试验结果出具后 24 小时内通知材料员。

③ 安全员或安全员负责验收安全设施、机械设备及防护用品的质量和性能。

④ 测量设备使用人员负责验收测量设备和工具的质量和性能。

(3) 物资验收前，材料员应熟悉物资合同及相关物资验收标准，落实卸货场地及卸货





方式。

(4) 不合格物资处理。

① 经外观检查及物理、化学性能实验发现不符合国家标准或合同约定的，均视为不合格物资。

② 发现不合格物资时，项目经理组织物资、技术、质检、试验等人员对外不合格物资进行评审，按以下方式处理：

- 规格型号不符的，及时更换；
- 加工使其合格后直接使用；
- 经发包人及设计单位同意改变用途使用；
- 退货或报废。

## 14.4.2 物资贮存与管理

### 1. 物资贮存

(1) 物资进场后，材料员根据施工现场平面布置图和物资特性确定贮存地点和贮存方式。易燃、易爆等危险物资应按其属性及国家对化学危险品安全管理条例相关规定贮存。

(2) 露天存放，要求存放场地平整、码放整齐、成垛成方，排水畅通，留有运输通道，必要时采取遮阳避雨措施。

(3) 仓库贮存，要求仓库清洁卫生，通风良好，配备消防器材，做好防火、防盗、防雨、防潮、防止变质、防损坏和丢失等措施，并按库区号、架排号、层垛号、位号“四号定位”进行贮存。

### 2. 物资标识

(1) 物资进场后应及时作出明显和唯一性标识。露天存放的物资用标识牌标识，仓库贮存的物资用标示卡标识。标识牌（卡）应注明物资名称、规格型号、数量、进场日期、验证状态等内容，标识应悬挂或放置在醒目处。危险化学品应有“危险品”“防火”“防爆”等特别标识。

(2) 合格品与不合格品应分开堆放，不合格品单独存放在“不合格区”并予以标识。

### 3. 物资包装与运输

#### 1) 物资包装

对易损、易变质、有毒、有害物资，在物资合同中应明确包装要求，防止物资因包装不当在运输、搬运和使用过程中损坏、变质或污染。油漆、黏结剂等化学产品，必须包装标识完好，防止遗洒、渗漏。

#### 2) 物资搬运

(1) 对进行吊装施工的大型物资（构件、设备等）进场，应码放在吊装范围内，避免产生二次搬运。

(2) 易燃易爆物资搬运应采取有关措施避免磕碰，严格按照搬运方案实施。

(3) 易碎物资及有外观质量要求的物资，搬运时要充分考虑物资的特性，垫实、架稳，





轻拿轻放,保证物资的完好。

(4) 物资搬运前要检查运具索具,避免因运具索具存在为题导致伤人损物的事故发生。

(5) 电梯运输物资时,应将物资放稳垫好,并给操作人员留有充分操作空间。

(6) 对有特殊要求的物资搬运应符合施工组织设计要求,由项目总工程师制定搬运方案,运输操作人员严格按方案执行。

### 14.4.3 物资使用控制

(1) 分包人领料前,必须提供《分包人领用物资授权委托书》,授权委托书签章必须与分包合同签章一致。

(2) 物资使用应坚持先进先出的原则,对有保管期限要求的物资,应在保管期限内投入使用。

(3) 供应分包人使用的物资,当有节约或不再使用时,材料主管应及时与分包人和供应商办理物资退库和退货手续。

(4) 材料员在物资发放前,必须仔细复核相关手续,手续不完善的不得发放。

(5) 材料主管应建立非工程实体物资管理台账,做好周转料具进出场记录。

### 14.4.4 物资资料范围

(1) 凡在物资管理工作中形成的、具有查考利用价值的纸质文件和电子文件材料,都应完整地搜集起来,进行分类、整理、归档保存。

(2) 从工程项目开工至物资价款结算和财务全部处理完毕,材料主管应做好物资资料的收集和整理工作,按标准要求对物资单据进行整理、分类并装订成册,做到翔实规范、妥善保管、方便查阅。

## 14.5 土建装饰工程(建筑声学)管理

### 14.5.1 室内土建装饰工程对声学的影响

室内声学效果不仅取决于音频设备系统,还严重地受到土建、装饰工程的影响,即受到建筑声学的影响。室内的体型、容积,以及装饰材料、装修做法的吸声反射,甚至座椅吸声状况,乃至墙体、门窗的隔声,以及设备(空调通风、照明电器等)的噪声等都将影响建筑声学效果,进而影响到最终的声学效果。

#### 1. 室内体型、容积

体型和容积一般由建筑设计单位(建筑设计院)或装修设计单位(装修设计)确定。不良的建筑体型,如距离过大的平行墙面,或反射角度不合理的天花或后墙,容易形成长延时的声音反射而导致回声、颤动回声的声缺陷,包括可能出现由于扬声器声音反射回到话筒而引起扩声系统的啸叫。

房间容积直接影响房间最重要的建筑声学指标——混响时间,混响时间正比于房间的容



积, 容积越大, 混响时间可能会越长, 过长的混响时间会导致语言清晰度的严重下降。过长混响时间导致的语言清晰度问题, 也就是常说的听不清楚的问题, 是很难依靠扩声系统去解决的。扩声系统能够解决声音放大的问题, 但是一般难以解决不良的建筑声学条件下的听不清楚的问题。当房间容积确定时, 需要采用吸声材料, 如吸声吊顶、吸声墙面, 甚至利用软座椅的吸声来控制混响时间。

## 2. 装饰材料及装修做法

装饰材料的声学特性(吸声、反射)会影响室内建筑声学效果, 而装饰材料的装修构造做法还会影响装饰材料的声学特性。例如, 常见的多孔材料, 如各种棉类、纤维类材料, 常常具有一定的吸声性能。但是如果把这类材料直接贴合到墙面上与使用龙骨或吊件安装形成的后空腔相比, 吸声性能将降低很多。另外, 各种装饰穿孔板, 如穿孔石膏板、穿孔铝板、穿孔(槽)木板等, 必须在板后设置后空腔才能具有吸声效果。

## 3. 座椅

音乐厅、剧场、多功能厅等, 常常选用软座椅, 不仅安坐舒适, 而且还具有一定的声学效果。如果设计合理, 使座椅在坐人时与不坐人时具有相同的吸声量, 那么, 空场、彩排与正式演出的不同上座率条件下, 室内建筑声学效果将保持一致, 这对不同状况下进行音频扩声调试是非常有利的。

## 4. 隔声问题

房间隔声是声学使用最基本的要求。建筑声学要求, 屋面、楼板、墙体、门窗都必须达到符合使用要求的隔声性能, 防止外界噪声传入形成干扰。

## 5. 室内设备噪声

空调系统的设备噪声或风口噪声往往是室内主要的噪声干扰源。另外, 灯具、机柜等不合理的设置也可能出现噪声, 干扰室内。所以应控制室内噪声, 防止对室内听音产生不良影响。

# 14.5.2 音频工程与土建装饰工程(建筑声学)的关系

(1) 音频工程的最终效果往往受到土建装饰工程, 也就是建筑声学的极大影响, 甚至是取决于建筑声学效果。但是, 在工程承包的划分上, 音频工程常常被划分在弱电分包中, 土建工程被划分为土建分包中, 装修工程又被划分为装修分包中, 其中土建分包最先介入, 其次是装修分包, 往往弱电分包(音频工程)最后介入。

当音频工程介入时, 土建装饰工程往往已经完成, 或是土建装饰设计已经完成, 也就是说, 建筑声学效果已经“被”决定了。可是, 最终的整体声学效果是落实在音频工程分包单位身上的, 因此, 音频工程的工程管理不能仅仅局限在自身的工程范围内, 还必须上溯延伸到土建和装饰工程的范围。

(2) 如果土建装饰工程中已经充分地考虑了建筑声学问题, 或者已经聘请建筑声学顾问对工程进行建筑声学设计了, 那么, 应及时联络负责建筑声学专项的工程技术人员, 及时



沟通并确认目前建筑声学的条件及状况,尽可能多地索取建筑声学相关设计或工程资料,一方面作为备案参考,另一方面应及时提交给本项目的音频设计技术人员进行复核查验,以便发现问题后能及时沟通、及时解决,防止工程建成后,因最终声学效果不理想而引发甲乙双方矛盾,或是建筑声学部分与音频工程部分之间的相互扯皮。

当土建装饰工程忽视了建筑声学问题,出现建筑声学效果不可知、不可控的情况时,在工程介入的第一时间,如中标后,现场勘察完毕,第一次与甲方的联络会上,应及时将发现的建筑声学问题,或可能由于建筑声学处理不当而导致的最终声学效果问题,向甲方提出,建议甲方聘请专业建筑声学顾问,对建筑声学问题进行核查和解决。

(3) 一旦最终音频声学效果没有达到设计目的,应及时组织工程分析和声学测试,分清问题的来源。若问题是音频系统引起的,应尽快改进系统,达到设计要求。

若问题是建筑声学引起的,那么无论如何改进音频系统通常都是徒劳的。此时,因为解决问题的工程范围已经超出音频工程承包范围了,往往解决起来极其棘手,甚至根本就解决不了。应防止在工程结束验收出现问题时,再去划分是建筑声学的责任还是音频工程的责任,应将建筑声学的问题化解在工程执行过程中。

### 14.5.3 音频工程对土建装饰工程(建筑声学)的管控与协调

(1) 应通过甲方聘请专业的建筑声学顾问或甲方管理层中负责建筑声学相关的人员对土建装饰工程的分包方进行管控和协调。

(2) 对于小型工程,若音频分包单位对建筑声学现状有充足经验,完全能够把握土建装饰工程的建筑声学效果,可不要求甲方聘请建筑声学顾问,由音频分包单位选定本单位中能够掌控建筑声学专业的技术人员代为行使声学顾问的职责,面向甲方、土建装饰分包单位进行建筑声学方面的工程协调。

(3) 若甲方未聘请专业的建筑声学顾问,或甲方管理层无相关建筑声学负责人员,导致音频分包单位不能有效地管控土建装饰工程范围的建筑声学问题,甚至已经发现了若干可能存在的建筑声学隐患,此时,音频分包单位应建议甲方尽快聘请建筑声学顾问介入,及时纠正可能存在的建筑声学问题,以保证最终的室内声学效果。

(4) 如由于种种原因,甲方无法聘请建筑声学顾问去解决相关已经存在的声学问题,从保证最终声学效果的角度出发,音频分包单位应自行聘请建筑声学顾问协助解决有关建筑声学问题。但是应注意,因所聘请的顾问相当于是乙方的乙方,在工程地位上与土建装饰分包单位是不对等的,所以其协调管控能力将受到极大限制,往往所提出的技术解决方案难以被各分包方完全接受和认可,导致最终声学效果的保证大打折扣。

### 14.5.4 声学工程总包

有些工程,如报告厅、会议室、演播室、录音棚,出于最终使用声学效果的考虑,甲方可能将装饰工程,甚至土建工程打在一个工程包里,由音频工程牵头总负责进程总包。

#### 1. 工程资质

总包中可能含有土建施工、装饰施工、机电设备安装、弱电音工程等内容,这四项工程



按国家工程管理规定均需要相应的不同施工资质。声学承包单位具备哪项工程资质，方可总包哪些项目的工程。但是甲方为了达到最终声学效果，要求声学实施单位对土建（顶墙地梁柱）、装修、机电安装（空调通风）、音频等一体化施工，完成交钥匙工程。如声学实施单位未具备其中的某些资质，可采用“甲乙丙……”多方合同的方式签订施工合同，在合同中明确声学施工单位的责权利，确定声学施工单位的总负责地位，由声学施工单位对各方进行管理和协调。应防止声学单位超越资质地签订总包合同再转包的做法，这样是不符合国家工程资质管理的，出现超资质施工问题时，声学施工单位也是负不起相应责任的。

## 2. 建筑声学管理

建筑声学贯穿于土建、装修、机电安装等多项子工程中。在声学总包工程中，应选定具体负责建筑声学专业的技术人员（或外聘建筑声学顾问），明确其责任与工作范围，统筹协调各项子工程中涉及的建筑声学问题，统一一致地解决建筑声学问题。

在设计阶段，应统一审查土建装修图纸中建筑声学设计是否满足相应国家规范，是否满足音频工程最终的效果要求。应统一审查机电设备（主要是暖通空调）噪声指标是否达到标准。

在施工阶段，应重点对涉及声学的施工方案、隐蔽施工节点、声学材料进行督查，确保按图施工，确保施工工艺与所选材料与设计图纸相符，确保最终的建筑声学效果。

有条件的话，应在施工中期，如未安装座椅之前，进行建筑声学测试，在工程未结束前，尚有机会根据实测的建筑声学数据进行改进调整。

## 3. 建筑声学主材的声学特性与构造节点

建筑声学材料的声学特性是影响室内声学效果的关键，而声学材料的构造节点又将大大影响声学材料的声学性能，因此，重点把控建筑声学材料及其安装构造是保证建筑声学施工效果的关键。

应认真查验声学材料的声学检测报告的权威性和合法性，确定检测报告的声学构造和声学参数与建筑声学设计相一致。对于不合格的声学材料，应拒绝进场。对于未经检验的声学材料，经检验合格后方可进场。对于进场的声学材料，有条件的话应进行复查检验。

除了材料的声学性能外，还应确保材料的防火性能、环保性能、物理强度、外观颜色等均应满足设计要求。

# 14.6 设备安装

## 14.6.1 设备安装前的注意事项

（1）设备安装时，一定要注意包括人身和设备的安全，设备安装牢固性一定要经得起考验；在没有充分的把握下，绝不能盲目通电工作。

（2）设备安装和线路连接一定要规范，尤其是有同类、同型、同用途的舞台设备时，一定要做好详细的标记。

（3）设备安装一般采取现场和控制室分开进行方式。



- (4) 安装前一定要仔细检查设备附件及包装附属物, 切记勿遗留抛弃。
- (5) 安装前都要进行单机测试, 发现问题要及时处理。
- (6) 重型设备安装时, 一定要预先配备必要的升降工具。
- (7) 设备安装时, 不要忽略设备必要的散热排风环境的安排。
- (8) 吊挂设备都必需采取相应的防范措施。

### 14.6.2 设备控制柜(箱)的安装

#### (1) 施工工艺。

① 工艺流程: 测量定位 → 基础型钢安装 → 柜(箱)就位 → 母线安装 → 回路结线 → 调试 → 送电运行验收。

② 成套柜、箱安装工序常分为: 基础型钢配料、基础型钢制作埋设, 盘柜搬运检查、找正固定、接线调整。

③ 按施工图选用型钢, 如无规定可选用 8 ~ 10 号槽钢, 槽钢可平放及竖放, 型钢应先调直和除锈, 按图下料。

④ 柜、箱在室内的位置必须按施工图规定, 作业人员不得任意改更。

⑤ 应与土建部门密切配合, 核对各种预留孔、预留沟、预埋铁件的位置、数量、尺寸等, 以免差错。

⑥ 基础型钢的安装允许偏差: 水平度和直线度每米均不得超过 1mm, 全长均不得超过 5mm。

⑦ 基础型钢安装后, 其顶部应高出抹平地面 10mm; 配电柜应与最后地面齐平; 基础型钢应有明显的可靠接地, 接地点不得少于两点。

⑧ 柜、箱的接地应牢固可靠, 装有电器的活动盘、柜门, 应以裸铜软线与接地的金属构架可靠接地。

⑨ 各种安装支架和柜体必须采用螺栓连接。不得将支架直接焊在柜体上。

⑩ 成套柜的安装应符合下列要求:

- 机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠;
- 动触头与静触头的中心线一致, 触头接触紧密;
- 二次回路辅助开关的切换接点应动作准确, 接触可靠。

#### (2) 柜、箱上的电器安装。

① 柜、箱就位后, 应按设计图进一步检查盘上元件的型号、规格及各种元件的端子编号和标志。

② 仪表、继电器等元件的密封垫、铅封、漆封和附件应完整。

③ 元件的固定应稳固端正, 安装在盘上的各元件应能自由拆装, 而不影响其他相邻元件和线束。

④ 柜、箱上的仪表等元件应用螺栓固定, 不得将它们直接焊在柜、箱壁上。

⑤ 仪表及继电器, 均应经过校验后方能安装, 测量仪表应将额定值标明在刻度盘上。

⑥ 仪表之间水平及垂直间距不应小于 20mm, 固定仪表时, 受力应均匀, 以免影响仪表精度, 较重的仪表安装, 应在盘后另设支架支托。

⑦ 控制开关安装时, 应先检查各不同位置时触点闭合情况与展开图是否相符, 各触点





应接触良好，安装应横平、竖直，固定牢靠。

⑧ 电阻器应安装在盘柜上部，应使冷却空气能在其周围流动并在其接线端子上 30mm 以内的一段芯线上套上小瓷管。

⑨ 信号灯、光字牌等信号元件安装前应进行外观检查及试亮，检查灯罩颜色及附加电阻应与设计相符，单独提供的附加电阻应用小支架固定，不得悬吊在灯头接线螺丝上。

⑩ 光字牌里层的光玻璃上应用黑漆按设计图正楷书写相应标题，不应用写好字的纸条镶入两层玻璃中，以免烧焦。

(3) 柜、屏、台、箱、盘相互间或基础型钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全。

(4) 柜、屏、台、箱、盘安装垂直度允许偏差为  $1.5\%$ ，相互间接缝不应大于 2mm。成列盘面偏差不应大于 5mm。

(5) 连接柜、屏、台、箱面板上的电器及控制台、板等可动部位的电线应符合下列规定：

① 采用多股铜芯软电线，缚设长度留有适当裕量；

② 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层；

③ 与电器连接时，端部绞紧，且有不开口的终端端子或搪锡，不松散、断股；

④ 可转动部位的两端用卡子固定。

(6) 配电柜（箱）、控制柜（箱）安装应符合下列规定：

① 位置正确，部件齐全，箱体开孔与导管管径适配，暗装配电箱箱盖紧贴墙面，箱（盘）涂层完整；

② 箱（盘）内接线整齐，回路编号齐全，标识正确；

③ 箱（盘）不得采用可燃材料制作；

④ 箱（盘）安装牢固，垂直度允许偏差为  $1.5\%$ ，距地面宜为 1.5m，照明配电板底边距地面宜不小于 1.8m。

### 14.6.3 音响机柜安装

(1) 设备安装工艺。

① 音源类：音源分为可上机柜式和不上机柜式，不能上机柜的采用托板安装。

② 功放类：功率放大器都必须采用托架支撑的方式安装。

③ 周边类：采用标准机柜安装。

(2) 机柜电源安装：机柜配电系统根据扩声系统配电图安装；机柜配电槽在机柜的后部左侧；设备接电采用统一的插头；设备就近连接电源插板，多余的电线保证长短一致。

(3) 机柜接地工艺：每个机柜都要做独立的接地端子和机房接地端子连接。

(4) 机柜内线路附设：机柜内的线路附设统一标准如下：

① 强电弱电分开走，强电走左侧，弱电走右侧；

② 弱电线缆分类，不同类型线缆单独成束，单独走帮板上；

③ 线路路由走向保证横平竖直，转角保证直角转向。

(5) 综合插座箱内线路敷设：综合插座箱内的线路敷设也要保证线路的整齐划一，上下两排接口接线路。





#### 14.6.4 各种吊架、设备吊装工艺

专业音响工程基本都有不同数量的音响,所以各种棚架、线槽的焊接、安装是必不可少的。因为在焊接和安装的过程中难免需要在建筑和装饰的结构上开孔洞或产生破坏,所以这项工作最好与装饰工程交叉进行,以便随时进行协助。焊接时一定要让具有焊接施工许可证的工人操作,这样做除了安全的要求外,焊接的质量更是异常重要的事情,一旦由于焊接的原因发生事故,施工单位将担负重大责任。同时,由于在焊接施工时会伴随着装饰工程的施工,现场难免有一些易燃物,所以一定要注意采取防火措施。待焊接牢固、油漆完成后,随即就应该开始进行这些棚架的安装了。

首先,安装的安全性也同样重要,必须有建筑技术人员在场,各种承重吊挂点都必须得到他们的确认;其次,安装前必须准备足够的施工工具,尤其像音箱这类大型的安装件,安装时滑轮、升降车之类的设备是必要的;再者,安装过程中难免会遇到各种各样的情况,所以安装时一定要等到人员比较充足时再开始,吊装时一旦确定位置,大家的动作一定要协调一致,平稳进行;最后,安装结束时,一定要在所有的棚架上加设相应的保护措施,这样安装的安全才能得到可靠的保证,保护措施可以是钢丝,可以是焊接钢筋,原则是:都必须当作安装一样对待,因为在事故发生时经常是保护措施发挥关键的作用。因为专业音响设备的价格都比较昂贵,而且许多设备的安装都必须避免尘土的沾染,所以设备的安装和吊挂工作应该在装饰工程完工后进行,以免受装饰工程的凌乱现场干扰。

安装、吊挂设备前要逐一开箱检查,看是否有损坏、是否所有的备件和说明书都齐全,最后再对每件设备进行必要的工作情况检查。特别是国外许多产品的包装形式比较特别,经常会有一些备件包装在包装箱的某个角落,有些时候还容易与泡沫塑料混淆,导致将配件与包装一起扔掉,所以对每件设备的包装都要仔细检查。安装前还需要仔细阅读设备的安装操作说明书,以掌握正确的安装方法。安装时一定要依照设计和布局的要求进行,尤其是音响设备的安装一般都要求功放集中在一个机柜里、接口设备在一个机柜里,同时同一部分的设备最好放置在一个位置,如这些都是低音功放,这些都是后场音箱的功放。接口设备的安装位置也比较讲究,一般要求将经常使用的设备安装在便于操作的地方,基本不需要调整的设备安装在隐蔽的地方。例如,遥控可编程多功能处理器在工程完毕后基本不需要调整,最好也不要轻易调整,所以经常将它们集中安装在便于调整的机柜最下端,目的就是避免无意间磕碰而改变调试确定的均衡位置。而像效果器、激励器、压限器及影碟机等设备,就应该安装在容易操作的位置。当然设备的安装还要兼顾信号线的连接,尽量缩短线路连接的距离。最后需要说明的是,所有设备的安装必须安全牢固,并且要设置一定的保护措施,特别是灯光设备,它们多数时候都是安装在房间或舞台的顶部,而且重量大、位置高,可能还会经常运动,所以一定要确保安装的安全。

#### 14.6.5 灯光系统设备的安装

##### 1. 舞台灯光调光设备及灯具安装系统的协调配合

(1) 在舞台灯光电力电缆、信号布线及种接插件施工初步完毕后,进行调光设备及灯



具的安装工程。

(2) 依照施工顺序逐台将调光设备放入施工现场, 为确保设备安装质量, 设备开箱检查程序实施后, 按照设备技术文件提供的参数, 对设备进行电气、机械性能检测, 合格后再进行设备安装。

(3) 设备安装过程需与土建、通风、空调、给排水、弱电、装修等专业密切配合, 根据建筑物的工程进展来安排电气工程施工。在装修过程中, 要积极与装修单位做好配合。开关的安装位置预留准确, 以避免安装时对装修造成损坏。

(4) 施工过程中, 对建筑物墙上、地面、室内屋顶上, 室外建筑物顶开槽、凿孔时, 要采取严格的保护措施, 施工完成后要及时恢复。

(5) 墙上、楼板留孔, 除设计要求保留外, 其余应在管道施工完毕后, 配合土建专业将孔洞封堵或作防火分隔。

(6) 为了完全起见, 面光桥和耳光室必须在场地验收后才能安装灯具。

(7) 所有电动系统上的灯具安装, 都必须有相关施工单位派员协助控制。

## 2. 舞台灯光设备的主要安装方法

(1) 建立以项目经理为组长、项目副经理为副组长的现场质量管理体系。树立质量第一、为用户服务的观念, 以企业质量管理程序文件指导各项工作。

(2) 为确保工程达到优质标准, 制订工程项目质量检验审核大纲, 大纲确定了工程控制项目、主要控制点工作依据与标准、各项目主要控制人, 做到各项工作有标准, 责任落实到人, 确保本项目质量目标的实现。

(3) 进场后首先要认真做好现场调查, 以及图纸与实际的核对工作。做好复核标高、复核轴线、设置垂直水平控制、拆改工作内容等基础工作, 全面了解掌握工程现场情况。每道工序完工后做好内部检查验收, 合格后方可进行下道工序。

(4) 施工过程中严格按施工图制订施工工艺流程, 按施工工艺标准进场施工。各工序要做好自检互检和交接检三检制, 及时真实记录各种检查结果。

(5) 舞台与吊顶上管线的敷设, 应按分路排列整齐, 各回路做好标志牌。

(6) 插座箱的安装要牢固, 符合图纸要求, 做好接地保护, 临时配电要符合用电标准(JGJ 46—2005), 避免意外事故发生。

(7) 吊顶上分开关箱安装牢固、操作方便, 注明控制回路与灯具名称。

(8) 电脑调光台和数字调光柜的安装。

① 安装要求: 调光台控制室和数字调光柜控制室要作防静电地面; 电缆地沟深度应大于 0.5m, 硅柜按尺寸作基座施工; 硅柜距后墙和侧墙大于 80cm, 离地 20cm; 控制室和硅柜室要有通风设备, 以保持干爽, 硅柜和控制台电源用专用变压器, 与音、视频电源相隔离。

② 安装步骤: 拆下前后门, 抬起硅柜, 底座上的 4 孔对准地脚螺栓放下, 上好螺母, 将所有输出抽屉、控制台单元小心插上, 将前后门上好; 控制台按照连机图进行摆放, 连接好通信线。



### 3. 舞台灯光调光设备及灯具调试、测试系统

- (1) 按国家有关标准,在所有设备安装到位、不存在任何安全及性能隐患后方可进行调试。
- (2) 设备的调试必须在甲方认可批准下方可进行。
- (3) 设备调试主要集中在各设备的设定、调节及使用效果等技术性能上满足要求。
- (4) 设备调试、测试阶段,现场必须有场地的电工配合,以确保供电安全。
- (5) 设备调试情况、测试结果,都必须详细记录在案,作为工程资料,以方便查阅和维护。

#### 14.6.6 各专业工序的交接

专业施工队伍之间的工序交接工作,由总包单位组织,每次工序交接都必须形成书面记录,并由交接双方及组织者签字同意交接。

工序交接的检查内容包括:上道工序的施工质量按相关规范是否合格、施工后现场是否工完场清、是否对其他工序有破坏、现场的设备设施是否改变等。

对不合格的分包工程,必须进行返工或返修,不合格绝不能进入下道工序,如果不合格的分包工程流入下道工序,要追究工序交接组织者的责任。分包施工队伍在发现不合格后,要组织有关人员分析研究产品不合格的原因,采取必要的纠正、预防的措施,并要有文字记录上报总包单位。

## 14.7 系统调试

### 14.7.1 调试前准备

#### 1. 调试前的工作准备

音视频工程的调试是一项既需要技术和经验,又需要认真和负责精神的工作,当设计、选型、布局 and 施工都符合要求时,设备和系统的调试就是达到设计要求的唯一手段了,所以在调试前要做好充分的准备工作。

#### 2. 准备工作

- (1) 准备必要的仪器和工具。例如,音响调试需要的相位仪、噪声发生器、频谱仪、声压计以及万用表等。
- (2) 准备所有的工程设计和施工图纸;认真阅读所有设备的安装和使用说明书,并且将重要或特殊设备的使用说明书准备好备用。
- (3) 调试工作开始前一定要保证现场没有无关的人员,避免调试工作受到干扰。
- (4) 按照设计和布局要求检查设备的安装、连接情况。



### 14.7.2 调试工作的作用

(1) 与工程的施工步骤不同的是,在设备调试阶段对系统和设备的安装、连接情况的检查的思维是以整个系统为轮廓的,目的也是希望发现问题,而且也容易发现问题,所以在调试前的检查很有必要。

(2) 检查过程中要向施工人员询问在施工过程中是否有遗留的问题,确保供电线路和电压没有任何问题。

(3) 对所有设备进行相应的设定。因为各系统设备的组成情况不同、设备工作的环境不同,各系统的信号处理、传输方式也不同,所以进行设定的意义就在于,使得设备工作在一个合理的状态,设备间的配合、控制有一个好的基础。

① 音响系统的设定包括:

- 所有设备的电压档要设定为供电电压,而且尽量高一个档位;
- 系统的信号传输电平值要尽量设定一致,保证信号的传输基准参考点相同;
- 功放的工作状态是立体声、并联单声道还是桥接单声道,保护状态是否设定,输入变压器的选择等;
- 音箱的分频方式是怎样的,高频衰减位置在什么地方;
- 调音台的信号输入衰减情况,信号编组情况;
- 周边设备的档位选择怎样,是否旁路、是否联动、是否激活,等等。

② 灯光系统的设定包括:所有设备的工作电压和信号电压的设定。

③ 视频系统的设定包括:

- 所有设备工作电压的设定;
- 信号彩色制式的设定,摄录设备上黑白平衡、拍摄照度的设定;
- 投影机的信号接收模式的选择,投射、显示方式、尺寸的选择,三色叠加效果的设定,等等。

总之,工程里各个系统的设备设定是一项非常重要的工作,要仔细检查、认真进行,必要时阅读相应的说明书。

### 14.7.3 调试工作运行检查

#### 1. 对系统内的各个设备单独进行运行检查

这一项工作的意义就在于,从单独的设备运行检查中,可以逐步检查信号的传输情况、设备的单独工作状况,为系统正常工作,达到较好的声、光、像质量做好准备。

特别是音响系统的设备较多,设备之间的上下关系比较密切,单独设备运行可以着重在信号的电平、增益、平衡、相位及畅通情况方面进行比较细致、准确而有针对性的调试,保证前级设备为下级提供最佳的效果的信号,最终使得系统的信号情况良好。

#### 2. 进行设备运行检查的意义

单独进行设备的运行检查的意义在于,能特别清楚地知道所有设备工作是否正常、是否



稳定,一旦有故障,处理起来也比较方便,不会危及系统其他设备的安全,所以进行这一步工作时一定要仔细、耐心,最好不要将该工作带到后面的步骤中。

需要注意的是,音响系统的设备单独运行时,最好不要将功放和系统的其他设备同时打开,以免由于故障而损坏功放和音箱。

## 14.8 试运行

### 14.8.1 系统模拟运行

系统在调试完毕后,正式运行前必须进行的步骤就是系统的模拟运行,无论什么规模的音响系统,其设备的数量都比较大,工作的状态也各不相同,加之系统中设备质量和工作稳定性难免参差不齐,在短时间的工程调试中,很难发现其中的隐患或不足,但是一旦工程完工,实际的系统运行时间会长得多,往往还有超时间、超负荷运行的现象,届时系统中早已存在而未被发现的隐患和不足就有可能迅速扩大,给用户和工程双方带来不利的影响,模拟运行就是要在类似实际运行的环境中,了解系统的工作状况,发现问题,防患于未然。

首先要测量出各系统单独运行和总体运行时供电线路各相的电流。虽然在设计和施工时对供电线路进行了相应的要求,对各相的电流分配情况也有了大致的了解,但是实际的运行情况与理论值肯定会有出入,为了做到心中有数、万无一失,必须对实际运行时的电流情况进行测量,一般可以利用钳流表对各相分时间、分运行设备的数量进行测量,如果发现实际测量值与理论值有较大差异,或各相电流分配比例差距较大,或者线路电流有超常现象,必须重新进行整改,以保证用电安全。

其次要检查各个设备在满负荷运行和长时间运行时的工作稳定性。专业音响系统和非专业音响的一个较大区别,就是它们在满负荷和长时间运行状况下,表现出的工作稳定性截然不同,所以工作稳定性也成为专业音响灯光设备的重要性能指标。但即便同是专业设备,相互间的工作稳定性也相差较大,有些设备在非常恶劣的环境下仍能正常工作,有些设备却在长时间工作时让人担心。具体检查内容包括:音质的变化,灯光控制性能变化,无线话筒频点的稳定性及电池不充足时的接受情况,各设备长时间工作时产生的噪音情况,等等。需要说明的是,工作稳定的检查是要以保证设备处在合理的环境下为前提,不能为了检查而故意使设备的工作环境恶劣或使该设备处于不正常的工作状态,这样做造成的设备损坏是得不到保修的。

最后要检查各个设备在满负荷运行和长时间运行时的发热情况。音响系统的设备基本上都是耗电设备,在运行中肯定会有不同程度的发热,尤其是像功放、灯光、摄影机之类的大功率设备,通常发热情况都比较明显,所以在一定程度上的发热现象,不会对设备使用和系统、设备的安全造成什么影响。但是,如果在安装时没有保留适当的散热空间,或者设备本身在长时间、重负荷运行时散热不良,那就该予以解决了,否则轻者设备产生保护,重者造成设备损坏。一般正常工作范围内设备发热严重的话,一定要更换设备;如果没有合适的散热空间而设备发热量较大,应该考虑强行通风,并且要明确告诉使用者;要定期进行尘土清扫和设备保养。





## 14.8.2 系统的安全性、稳定性

(1) 一般要在模拟运行中进行不同负荷下、不同时间的系统试运行,以进一步检查系统的工作安全性和稳定性。

(2) 系统的模拟运行是重要、必要的工作,这时的每一项工作换来的都将是设备长期运行的稳定和系统工作的安全。

(3) 供电线路和设备的发热状况,将直接关系到工程的安全性,因此应该引起所有工程技术人员的高度重视。

## 14.9 系统培训

### 14.9.1 培训计划及教材

(1) 音视频灯光智能化系统一般均采用了当前的最新技术与设备,为使操作人员尽快掌握系统使用及日常维护方法,在系统正常使用后,需要对建设单位使用人员进行系统培训。

(2) 培训可分为现场培训和会议培训。

(3) 培训前编制好培训计划及教材,培训时做好培训记录,保留好培训影像资料。

### 14.9.2 人员技术培训

以下为常用设备的一些使用方法。

#### 1. 音响设备开、关机顺序

应按由前到后顺序开机,先开小信号设备,后开功率放大设备。即由音源设备(CD机、录音机、MD机)、音频处理设备(话筒回输自动抑制器、数码音箱处理器、UHF无线话筒接收机、数码效果器、均衡器等)到音频功率放大器到监听音箱。关机时顺序相反,应先关功放。这样操作可以防止开、关机对设备的冲击,防止烧毁功放和扬声器。

#### 2. 演出前的准备

(1) 功放的音量控制旋钮一律按调试状态不予更改;调音台上伴奏音乐和话筒推子都置于较小位置;调音台上各分路GAIN输入增益均放在已调好的位置;调音台各输出音量推子可置于0dB。

(2) 打开音乐通道,用CD播放音乐,将调音台对应分路增益调到合适的音量位置。注意音量要适度悦耳,音量过大易使人疲劳和难以忍受。调音员可到厅内不同位置聆听效果,如立体声音像、乐曲音质等。所放的曲目应是自己熟悉的,可反复调整音量和分路音质补偿,直到音效满意为止。对音乐效果的要求应是有力度、有美感,高音不能刺耳,低音不能混浊,要求歌声清楚,如女声的齿音清晰可闻,但不可过重。





(3) 打开话筒通道。一般来说,要准备两个话筒通道。先试话筒灵敏度和动态性能,音色要圆润、丰满和有层次,富有现场感。话筒音量的调节:调节分路 GAIN 输入增益钮,以分路峰值电平指示灯偶尔闪亮为好,总输出功率的计量靠 AU 表指示。

### 3. 音频处理设备的调整

(1) 房间均衡器。房间均衡器有两个作用,一是调节音质,弥补厅内混响时间造成的频响不平衡;另一个重要作用是压低某一频段,抑制声反馈造成的啸叫声。房间均衡器平时应保持音响工程调试调定的位置,不要自行改动。

(2) 混响器。目前广泛使用数字混响器,这类机器内部固化了许多不同的混响效果以供选择。调音员应对所使用的混响器的各种混响效果逐个试唱试听,记录可以使用的程序,在调音时可随时用机中键盘调出使用。混响器参数应保持音响工程调试时调定的位置,不要自行改动。

### 4. 调音要点 (以操作调音台为主)

(1) 调音员工作在控制室,调音时应使用监听音箱。调音员应熟知监听音和现场音的关系,音质调整很大程度上依靠个人的听觉。

(2) 音量小时注意提升低频和高频,音量大时适当提升中频,以提高声音的明亮度。

(3) 对迪斯科或摇滚乐则要注意提升低频 (40 ~ 100Hz) 和高频 (7 ~ 20kHz)。

(4) 提升低音时切不可猛旋补偿钮,以免因功率输出过大而损坏功放和扬声器。对均衡器的低频调节同样如此要求。

(5) 如果发生声反馈啸叫声,应迅速将调音台各总音量推子下拉以去掉啸叫声,找出原因后再逐步推上。

(6) 主通道发生故障不能放送时,可用辅助音箱临时代替主通道,使表演得以继续进行。供表演用的话筒应有备份,当话筒无声时可用备份替代。使用双 CD 时,双路都要做好互备用准备。

### 5. 声反馈 (啸叫声) 的抑制

(1) 话筒声反馈造成的自激啸叫声是使用话筒时常见现象,由于存在声反馈,所以一般扩音系统增益都不能很大。发生声反馈啸叫的原因是:

- ① 话筒距音箱太近,话筒正向指向音箱;
- ② 调音台上混响调节过大;
- ③ 话筒音量调节过大。

(2) 针对以上原因可采取以下措施:

① 为使用者的活动限定一个大致的范围,在此范围内不应发生啸叫声。也就是说,使用者不应太靠近音箱,使用者的站位不应使话筒正向指向音箱。

② 调音台上的混响调节和音量不要开得过大。

③ 如果以上措施仍不能奏效,可考虑加入声反馈抑制器控制。

④ 以上措施不能奏效时,可通过调节均衡器,对易产生啸叫的频率加以衰减,由专业人员处理。



## 6. 输入信号调整需注意的问题

调音台开机之前各衰减推子应置于最小位置,以防止浪涌电压冲击各声源处理设备和功放设备。

打开调音台电源,应按照“先小信号,后大信号”的顺序,依次打开声源及周边设备电源,最后再打开功放的电源。关机之前应先将各衰减推子拉至最小位置,同时将功放电平调节旋钮调至最小,依照“先关大信号,后关小信号”的顺序,依次关闭功放电源、调音台电源及其他设备电源。

### 1) 选择合适的输入电平

若信号电平过大,如 CD、MD、VCD、双卡座等高电平音源都应使用 LINE 输入,才能保证信号电平不超过输入电平的动态范围,使之处在正常的工作状态,然后通过 GAIN 旋钮来调整合适的增益。如果音源是有线动圈话筒,则应使用 MIC 输入,这时可将 GAIN 旋钮置于相应的位置上使输入电平适当,这时的失真和噪声都是最低的。一般来说,在固定场合调好 GAIN 后就不要再去动它。千万不可通过调整 GAIN 来改变音量。

### 2) 正确调节输入电平与输入增益

分电平推子与输入增益控制要配合适当,如分推子过低,而增益过大,当大信号输入时,分推子已无下调余量,这样很容易造成过载;若有人误将推子推高,会产生损坏后级功放与扬声器的严重后果。正确的调整方法是:

(1) 开始时,分推子和增益旋钮均调到最小;

(2) 分推子调至 70% 左右(不超过主推子);

(3) 缓慢旋转增益旋钮到 CLIP 灯未闪烁之前的位置。如果该路输入通道接的是话筒信号,则旋转增益旋钮,当话筒即将产生啸叫时再往电平小的方向旋回一点即为合适位置。千万不可通过调节输入增益来改变音量大小,这样引起的过载失真或信噪比降低,后果无法弥补,要改变本通路信号强弱,即音量大小,平时应调节该通路推子。

## 7. 调音台上的四频段均衡器对几种典型的音色进行频率修饰和处理方法

### 1) 对男声的音色频率调节

男声基音频率在 64 ~ 523Hz,泛音可扩展到 7 ~ 9kHz。

要求男歌手的声音要坚实,音色要有力,但又不至于造成模糊不清。根据男声的泛音结构对男歌手在 4 个频率段进行加工处理的方法如下:

(1) 对 64 ~ 100Hz 做小的提升,其目的是为了增加一些浑厚感,也是男低音的音域。

(2) 对 250 ~ 330Hz 做大的提升,因为男声基音的主要频率在这个区域,提升此频段可增强基音的力度。

(3) 对 1kHz 左右频段做小的提升,这样可保证泛音的频率表现,提高音色的明亮度,这个频段可延续至 3 ~ 8kHz。

(4) 10kHz 以上频段可做平直处理。

### 2) 对女声的音色频率调节

女声基音频率在 160Hz ~ 1.2kHz,泛音可扩展到 9 ~ 10kHz。要求女声音色表现为圆润、清晰、明亮。处理方法如下:



(1) 160Hz 以上, 频率低于女声音域, 做不提升处理。

(2) 250 ~ 523Hz 音区是女声主要音域, 做提升处理, 以增加基音的力度和丰满度, 是女声的低中音区。

(3) 对 1 ~ 3kHz 频段进行提升, 其目的是为了使音色结构的泛音表现出良好的频率导通特性, 使音色更加完美, 同时可提高音色的明亮度。

(4) 对 10kHz 以上频率给予小的提升, 目的是为了使音色的色彩有足够的表现力, 可对音色微小、细腻的部分加以表现。

### 3) 对鼻音严重的音色处理

鼻音产生的原因有两个: 一是生理上的原因, 生理机体有缺陷; 二是发声方法或者训练方法不正确, 造成鼻间共鸣过强。其处理方法如下。

(1) 对 64 ~ 100Hz 频段进行大的衰减, 以消除鼻音严重频带。

(2) 对 100 ~ 200Hz 进行衰减, 以消除鼻音哼声。

(3) 对 250 ~ 330Hz 频段略做提升, 以增强语音的力度。

(4) 对 3.3kHz 左右频段做较大的提升, 以提高音色的明亮度、清晰度。

(5) 对 10kHz 频段做小的提升, 目的是加强高频泛音的频带表现。

对音色的处理应切掉低音频率, 这样就相应地提高了音色的清晰度。如果在 3kHz 频段做较大的提升, 也可明显地提高声音的明亮度和清晰度。

### 4) 对普通音域较窄的音色处理

有些没有经过训练的普通人, 其音色在低音区域范围很窄, 声音单薄、刺耳, 音色缺乏深度感。对其音色处理应着重于音色改善, 提升基音区频率, 以增加音色厚度; 衰减中高音区频率, 以消除高频噪声。具体处理方法如下。

(1) 对 250 ~ 330Hz 频段应予以最大提升, 其目的是提升基音区频率, 增加音色的浑厚度。

(2) 对 1kHz 频段则不提升, 以减少音色刺耳的中高频成分。

(3) 对 4kHz 频段应进行较大的衰减, 目的是消除尖锐的高频噪声。

(4) 对 10kHz 频段进行最大的衰减, 消除由于声带音色不纯净而产生的高频噪声。

### 5) 对童声音色的频率处理

童声不分男声女声, 与女声音域基本一致, 这时因为童声音域的频带与女声音域的频带相似, 所以其调音的方法也和女声的调音方法相仿。

## 8. 常用音响设备介绍

### 1) 调音台

调音台的基本结构均可分为以下三个部分:

(1) 输入部分 (由话筒及录音设备线路输入到调音台);

(2) 输出部分 (由调音台输出到录音设备);

(3) 监测部分 (用表头、音箱、耳机监听所有信号);

从话筒卡农插座到推子, 称为一“路”或一个“通道”。所有的信号经分路输入, 然后被增益、均衡、音量推子、声像和辅助部分控制, 最后从右边输出。

在每一路背面都可找到 Input (输入) 口, 模拟输入一般分为卡农 XLR 和大二芯 TRS 两



种, 话筒插口一般都有幻象供电, 在台子上可以找到幻象电源标志为 +48V。

每个通道都有一种或几种规格的信号输入口, 用于连接系统中的录音机、音源、合成器等音频输出口, 或者插上动圈、电容、无线话筒等。信号输入插口分为低阻平衡输入 (LO—Z 卡农) 及高阻不平衡输入 (HI—Z 二芯)。

一般的音响设备的接法采用不平衡式, 信号 “+” “-” 的其中一端和信号线的屏蔽层公用。例如, 一芯屏蔽线, 芯线是信号 “+”, 屏蔽线是信号 “-” 和地线。这比没有屏蔽的平行线的感应噪声要少, 属于简易型不完全屏蔽。专业音响设备的输入/输出都采用平衡式两芯信号线, 芯线信号分 “+” “-” 传输, 另外再接屏蔽线, “+” “-” 使用独立的地线, 插头使用卡农 XLR 插头。

和这些输入口紧连的通常是一个调节旋钮, 称为增益旋钮 (Gain), 是用来调整信号输入量的, 即当信号太强时对其削减, 太弱时则对其提升, 根据不同的接插形式增益自动识别调整响应电平范围。增益旋钮作为声音输入调音台的第一个关口, 调整适当, 即可保证调音台下一级的处理电路能接收到充分且 “干净” 的信号。增益旋钮下面有一个 100Hz 以下切除按钮, 用于降低低频噪声和人声应用中阻断 100Hz 以下无用频率。

当增益旋钮设置好以后, 就可以使用信道的音量推子 (通常位于调音台面板的最下端) 来确定该通道信号发送给总线的音量大小。音量推子实际上是一个衰减器, 用于对该通道的输出信号进行衰减。当推子位于最下端 (或音量旋钮位于最左端) 时, 信号被无穷衰减, 这时, 该通道没有信号输出。推子学名是 “推拉衰减器”, 俗称 “推子”。正确的使用应是推子放在 0 刻度, 用增益旋钮调好输入电平, 当信号出现波动需要调整时, 再使用推子。推子旁边是输出总线选择开关。每一路信号进行适当处理之后, 可按下总线选择开关, 把信号接往一路或多路输出, 当然也可以把多路输入信号组成一路输出。我们用的调音台是四编组两总线型的, 可以把信号分配到 6 路输出。选择按钮有: 1-2、3-4 Group (组输出) 和 MAS (总输出)。在音量推子的上方, 有一个声像 (Pan) 旋钮, 用于调整信号的左、右平衡, 位置处于信道电位器电平调整之后。并且各个输入通道信号在第 1—2 组和第 3—4 组间声像位置定位也是由这个旋钮决定的。如果旋钮位置在中间, 声像位置也在中间; 旋钮调向左边, 定位就在 1 或 3 组; 旋钮调向右边, 定位就在 2 或 4 组。还有峰值 (pk) 过载指示是用于警告输入信号瞬间过载, 指示灯在峰值 (信号过大发生失真的电平) 电平下面 3dB 时发光, 便于帮助设置增益开关的位置。

调音台在音量推子和声像旋钮之间还设计了两个按钮: 静音 (Mute) 和监听 (Solo) 按钮。使用静音按钮可以不动音量推子就将混音总线中该通道的信号关闭。当该信道的输出音量已经被精确调整好而不想再去碰它时, 这个功能是很有用的。当监听按钮被按下时, 则其他通道声音无法发送到监听音箱内。

调音台都提供了一套通道均衡。四段均衡分别为 Treble (高音)、Hi Mid (中高音)、12 Lo Mid (中低音)、Bass (低音) 进行提升或衰减的旋钮。另外还增加了两个选择 Hi Mid/Lo Mid 中频点的旋钮 Freq Hz (频率), 称为全参数中频均衡。其功能不但能选定中央频点, 而且还能选择一段频率范围来实施提升或衰减。四段均衡最末端设有一个 EQ On 按键, 其作用是控制信号是否需要通过均衡器处理。



一般调音台每个通道都设计了 6 个辅助发送通道 (FX/MON/AUX), 也可称为效果发送旋钮。这些旋钮可以控制该通道信号发送给各辅助输出口 (FX/MON/AUX Send) 的信号量, 几个通道的信号可以通过辅助旋钮同时输出到一个辅助口。当辅助输出口连接了周围音频处理设备后, 则由辅助口输出的信号通过效果器处理后, 由音频处理设备的输出口返回至调音台的辅助返回输入口 (FX/MON/AUX Return), 然后同总线信号进行混合。最终, 由各通道输出的信号混合在一起, 进入立体声总线。总线控制部分有一个主音量推子 (Masters)、编组 (Group) 1-4 号辅助输出推子。

调音台有四个 VU (Volume Unit, 音量指示器, 这里指 LED 方式的电平表), 用于监控总输出量和 MON1、2 输出量, 监听信号电平等各项指标, 还有其他如 PRE (前级)、POST (后级)、BAL (平衡) 等功能, 调试完成后均无须作改动。

总结以上, 调音台的作用是:

- (1) 拾取信号, 进行放大;
- (2) 按需要进行高、中、低音的音调均衡;
- (3) 将信号按需要送入母线或进行编组控制;
- (4) 对送入辅助母线的信号进行艺术处理;
- (5) 按要求进行输出控制。

#### 2) 均衡器

均衡器是一种可以分别调节各种频率成分电信号放大量的电子设备, 通过对各种不同频率的电信号进行调节来补偿扬声器和声场的缺陷, 补偿和修饰各种声源及其他特殊作用。例如图表均衡器, 通过面板上推拉键的分布, 可直观地反映出所调出的均衡补偿曲线, 各个频率的提升和衰减情况一目了然, 它采用恒定  $Q$  值技术, 每个频点设有一个推拉电位器, 无论提升或衰减某频率, 滤波器的频带宽始终不变。专业图表均衡器是将 20Hz ~ 20kHz 的信号分成 31 段来进行调节, 使用在专业扩声上。31 段均衡器是 1/3 倍频程均衡器, 多数在比较重要的需要精细补偿的场合下使用。频段分得越细, 调节的峰越尖锐, 即  $Q$  值 (品质因数) 越高, 调节时补偿得越细致; 频段分得越粗, 则调节的峰就比较宽, 当声场传输频率特性曲线比较复杂时较难补偿。

#### 3) 反馈抑制器

反馈抑制器的作用是削弱话筒回啸频率点, 关键特性是固定滤波器和活动滤波器的操作模块和滤波器的释放能力。活动滤波器的操作模块能提供连续更新滤波器位置的操作灵活性。滤波器的自动释放特性是依次自动消除不再需要使用的滤波器, 从而优化声音。每通道具有 24 个可编程的滤波器立体声或独立的双通道处理。滤波器应用的类型包括: 语言滤波器, 低、中、高三段音乐滤波器。

#### 4) 数码音箱处理器

2 入/4 出的端口配置使得数码音箱处理器成为 2、3 或 4 路扬声器的理想控制器。每一输出可分配到任何一个输入或 2 个输入的合成。该设备可应用许多不同的系统配置, 并且设备内部还预存了厂家对很多不同型号扬声器系统所作的预编程, 包括参数均衡, 斜率均衡, 高通和低通滤波、压限等功能。

#### 5) 混响器

混响器可以改变现场的混响时间, 对较“干”的信号进行现场再加工, 以增强空间感,





提高音响系统的丰满度。它可以人为地制造一些回响效果，通过调节混响声和直达声的比例，可以体现声音的远近感和深度感。

#### 6) 功率放大器

专业功率放大器在大型活动中需要连续长时间高负载工作，所以专业功率放大器与一般音响用的放大器相比，在设计上更重视长时间使用的耐久性和构造上的可靠性。功率放大器对扩声的音质有着重要的影响，在全套音响设备中所占比例约为 30%。因此，为了充分发挥音响设备的性能及作用，就要重视功率放大器的设置。不然，高质量的扩声系统是不能发挥作用的。

单体式功率放大器属于一个独立的组件，可以根据计划自行组合音响系统，一般一台功率放大器由两个通道组成。

原理上功率放大器的额定输出功率应当等于音箱的额定功率，但由于功放管在过载后将出现严重的非线性失真，所以通常有意提高放大器的额定输出功率，使之大于扬声器的额定功率。通常情况下功率放大器的输出功率比音箱的标称功率大 30%。若是音箱的功率比功率放大器的功率小得太多，在使用功率放大器时应格外小心，音量应由小至大逐渐调节，且不可过大，否则会损坏音箱。在实际工作中，功率放大器输出功率比较大，对提高音质有利。另外，音源的动态范围很大，要十分注意功率放大器的瞬间过载引起音箱的损坏。

平均输出功率是指长时间连续工作的平均功率；峰值功率是指在短时间内承受的最大的功率，它要比额定功率大很多。

功率放大器输出电平显示器：显示器为彩色发光二极管，用于即时显示功率放大器的电平高度。正常的电平处于绿色；当功率放大器要求传送高音的持续性的信号时，电平信号处于黄色；在演出的音频信号高峰时，红色发光二极管闪亮（时而闪亮）。以上均为正常现象。

如果红色发光二极管一直亮着，这说明功率放大器可能过载。在一路功率放大器驱动多路扬声器时，这种情况经常发生。这时应减小前端设备（如调音台）的输出量，以消除这种过载现象。

### 9. 音响设备操作流程

#### 1) 设备开机流程

- (1) 检查调音台上各路推子是否均处于最小位置状态。
- (2) 打开音响动力柜各个空气开关。
- (3) 检查是否已启动音响系统周边设备：调音台、无线话筒接收机、磁带录音卡座、MD 数字录音机、双 CD 播放机、声反馈抑制器、混响器、均衡器、数字音频处理器等。
- (4) 启动各路功率放大器。
- (5) 推起 1-2、3-4 Group（组输出）和 Mas（总输出）推子到 0Db 位置。
- (6) 用音源设备进行播放时，先检查监听对应分路输入信号是否正常，并切入 1-2Group（组输出）和 MAS（总输出）按键位置。最后再缓慢推起该路直至音量合适。表演过程中使用话筒时，先检查话筒所对应通道是否正常，并切入 3-4Group（组输出）通道（注：话筒分路上 1-2Group 和 Mas 不要切入）。最后再缓慢推起该路直至音量合适。如添





加混响效果,则开启对应话筒通道上 MON1 旋钮,同时推起台上混响分路并将该路切入 1-2Group 和 MAS,即可添加效果到系统。话筒用完以后要及时关闭对应分路和话筒,避免非演播语音传入系统。

(7) 录音操作步骤:如需进行音频录制,可将需录音的对应通道上 Aux2 对应旋钮开启(AUX2 为 MD 录音),并调制对应设备上录制电平量,根据实际信号强弱调整分路发送电平量。(注:MD 分路上的 AUX2 绝对不能打开,相应推杆也不可推起。这样会产生电信号环路回馈,严重的会烧毁电器设备。)

## 2) 设备关机流程

(1) 首先检查调音台上所有推子是否处于最小及音源已关闭。

(2) 关闭各路功率放大器(功放)电源。

(3) 关闭音响系统周遍设备:调音台、无线话筒接收机、磁带录音卡座、MD 数字录音机、DVD 播放机、声反馈抑制器、混响器、均衡器、数字音频处理器等。

(4) 切断音响动力柜各个开关,并再次检查设备电源是否安全切断。

## 10. 使用过程中注意问题

扩声系统故障的故障现象、出现原因及解决方法如下。

(1) 扩声系统放音无声音:串接的音响设备中有一台或几台设备的电源插头未插好,检查电源接线板,使插座接触良好。

(2) 扩声系统时而发出“咔嚓”响声,尤其在播放音乐过程中,不断出现这种现象:扩声系统各设备之间连接线有虚焊现象。在有音乐信号时,虚焊点使声信号时断时续。必须彻底检查各通道设备接线,最好重焊各连接点。

如果彻底检查各连接焊点,仍出现“咔嚓”现象,可能是连接线有断线现象,用万用表检查每根导线,将内部有断线的电缆更换。

(3) 扩声系统静音时,交流声严重:各通道设备的连接屏蔽线接触不良或虚焊。认真检查各设备间的屏蔽线,尽量采用焊接有三脚电源插头的设备接在二线输入的插座上,并且这二级的火线与中性线反接,必须将二线输入插座,中性线与火线颠倒过来。一般插座左脚为火线,右脚为中性线。电源插板应配置三脚的,中上方的插脚应接地线,确保用电安全。有些音响设备采用二脚插头,但有的设备必须采用三脚插头,否则连接时可能出现交流感应现象,产生交流声。

(4) 音响系统与灯光系统同时运转时音响系统的交流噪声很大,而灯光系统关闭后,音响系统运行则听不见交流声,音响系统与灯光系统共享同一单相电:灯光系统可控硅工作电流大,而且是交流脉冲式,通过电源引线直接耦合到扩设备输入端,从而产生很大的交流声。

① 音响系统用一单相电源,灯光系统用另一单相电源;

② 音响系统供电采用隔离变压器,隔离变压器的功率应比音响系统用电功率大。

(5) 在扩声过程中,左右声道台口的一组音箱或两组音箱突然无声:一般情况下,是由于功率放大器过载烧毁或音箱承受声功率太大烧毁。

① 更换功放或音箱;

② 更换异型配对的大功率功放管,修复功率放大器,必须注意这种情况的出现,都是



过载引起的，调音时应高度重视操作上的问题。

(6) 扩声系统音箱无声：放声音源无输出声信号，或声源设备输出插头插座存在短路或开路现象。检修声源设备或更换声源设备；仔细检查声源的接线和插头插座，排除短路或开路。各设备之间的连接线存在开路或短路现象，认真检查各设备接线和插头、插座的连接状况，排除虚焊、脱焊、短接。串接设备其中一台或几台电源开关未接通；声信号中断。接通该音响设备的电源调音台输入通道的声源按键错放。正确放置声源切换按键。

(7) 话筒插入调音台无声信号：话筒开关接触不良，话筒开关未打开，或话筒损坏。检查话筒连接线，接通话筒开关或更换话筒。

(8) 手持舞台有线话筒，稍有摆动动作，扩声音箱发出“咔嚓”响声：话筒开关接触不良更换话筒开关，或重新焊接开关接线。

(9) 话筒接线端出现脱线，或有屏蔽线碰上信号线现象：拆开卡农插头座，将脱线焊牢，屏蔽线与信号线清楚分开，焊接牢靠。

(10) 单路话筒接通时，音量较大。两路话筒接通时，音量反而减小：两路话筒输入调音台的信号反相。如果调音台每路输入装有倒相按键的话，将两路话筒输入的其中一路倒相键按下。若调音台每路输入没设倒相按键，则将其中一路话筒信号线焊开，对调后再焊牢。

(11) 无线话筒打开后，对准话筒说话无声音：无线话筒上的电池不足，更换新电池；调谐器音量未打开，打开调谐器音量开关，并超过 3/5 量；调谐器接收天线角度未调好，改变调谐器天线接收角度，避免主持人活动区出现死角。

(12) 音源左右声道有输出，进入调音台后无声音信号：输出调音台上相应输入通道的定值衰减按键被按下，弹出调音台上相应通道的定值衰减键；相应通道上的增益调节放在最低位置，打开相应通道的增益调节，放在 2/3 位置上；相应信道上的声像调节钮放置与输入的左右声道信号相反，将相应通道上的声像调节钮放置位置与输入的左右声道信号相一致。

(13) 输入调音台的插头接触不良或脱线：检查输入端插头，牢固焊接；调音台输出端接触不良或脱焊，检查调音台输出插头，正确连接，牢固焊接；输入的信号没有编入相应输出的母线上，按下相应输出的编入按键。

(14) 左右声道音箱放声不平衡：左右声道音箱扬声器灵敏度不一样，调整左右声道各路输出电平，使音箱放声接近一致；左右声道输出功率信号不平衡，将每个声道的设备输入电平调在近似相同的值上。

(15) 左右声道音箱，其中一路高音扬声器（高频头）无高音：该路音箱高音扬声器过载烧毁，将功率放大器两路输入信号对调，如果该音箱高音扬声器仍然无高音，说明高音扬声器烧毁，音圈应更换。

扬声器系统安全使用：日常使用中，即使是在功率放大器和扬声器系统的功率匹配相当的情况下也会发生扬声器单元受损的事件。其原因有：

① 操作不当，功率放大器输出功率过大。

② 演出达到高潮时，场内气氛热烈，需要提升声压，在加大信号时，话筒输入信号过大，引起功率放大器过载削波，失真波形产生大量谐波，损坏高音单元。

③ 话筒产生强烈声反馈啸叫，功率放大器强烈过载，损坏扬声器系统。



为此,现代新型扬声器系统采取了多种保护性措施,这些措施可分为三类:

① 有效地控制好调音台输出信号量,发现情况应及时减小输出信号,如遇话筒啸叫,应马上减小该话筒输出量。

② 提高扬声器单元的散热力,使其在过载时不发生过热损坏。

③ 在扬声器箱中安装限幅保护装置,当驱动功率和峰值电平超过扬声器的额定值时,限幅器把超过的功率电平用非线性电阻(灯泡)对音圈进行阻止。

这些措施,提高了扬声器抗过载的能力,但也影响了声音的动态范围,使音域不够宽广,音色感觉模糊和暗淡。因此,最好的办法还是在功率放大器上采取措施,使它的输出不产生削波和功率过载。

## 11. 音响器材的日常维护

(1) 音响器材正常的工作温度应该为 $18 \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。温度太低会降低某些机器(如电子管机)的灵敏度;太高则容易烧坏元器件,或使元器件提早老化。夏天要特别注意降温 and 保持空气流通。避免在温度极低或极高的环境中使用机器,避免阳光一直直接照射机器的表面。还要避免靠近热源,如取暖器。避免在潮湿的环境中使用机器,以免机内元器件过早失效或机器过早生锈。

(2) 音响器材用完后,各功能键要复位。如果功能键长期不复位,其牵拉钮簧长时期处于受力状态,就容易造成功能失常。

(3) 在使用前必须确认当地的电源电压与本机相符。开关音响电源之前,把功率放大器的音量电位器旋至最小,这是对功率放大器和音箱的一项最有效的保护措施。这时候功率放大器的功率放大几乎为零,至少在误操作时也不至于对音箱造成危害。

(4) 开机时由前开至后,即DVD、VOD等前级和后级,开机时把功率放大器的音量电位器旋至最小。关机时先关功率放大器,让功率放大器的放大功能彻底关闭,这时候再关掉前端设备,不管产生再大的冲击电流也不会影响功率放大器和音箱了。

(5) 机器要常用。常用反而能延长机器寿命,如一些带电机的设备(录音座、CD机、MD机等)。如果长期不转动,部分机件反而会变形。

(6) 要定期通电。在长期不使用的情况下,尤其在潮湿、高温季节,最好每天通电半小时。这样可利用机内元器件工作时产生的热量来驱除潮气,避免内部线圈、扬声器音圈、变压器等受潮霉断。

(7) 注意机器的保养。不要使用挥发性溶液清洁机器,如用汽油、酒精等擦拭机器表面,抹尘要用软布。而且清洁机器外壳时要先拔掉电源。机器一般是不防水的,万一沾了水,要用干布擦干水渍,待干透后才能开机工作。不要在机器上放置重物,以免机器变形。

(8) 避免在灰尘以及震动环境中使用机器。在机器的四周应留有足够的空隙,以利于机器散热。对于功率放大器,应特别注意保持散热通道的畅通。

(9) 从电子学的原理来说,任何电子设备在带电工作状态都不应该连接或断开其他设备,带电插拨有源设备是十分危险的,甚至话筒这样的无源设备也不提倡带电插拨。需要提醒的是千万不要开着功率放大器去接音箱线,因为音箱的接线柱距离一般都很近,音箱线又是两条紧紧地并行的,接线时往往会不小心将喇叭线短路,其后果将是迅速烧毁功率放大器,因此“关机再接线”是必须遵守的一条规则。



(10) 刚打开功率放大器热机时, 不要马上钮大音量或放一些爆棚的音乐, 原因是功率放大器组件刚开机时处于冷状态, 这时就让其大电流工作会缩短其寿命。因而建议刚开机半小时内只放一些轻柔的音乐并用中等音量听音乐, 待机器热身后再开大音量欣赏。

(11) 机器工作过程中若发出异常的声音, 应立即关断电源, 停止使用, 并请有经验的合格维修人员检修。自己不要擅自打开机器, 以免使机器遭受更大的损坏或造成触电事故。

(12) 安全使用机器:

- ① 切莫湿手拔、插电源插头, 以免触电。
- ② 长期不使用时, 请将电源插头从电源插座中拔出。
- ③ 勿让铁针、发夹、硬币等金属导电物质掉入机内, 以免损坏机器。
- ④ 更换机器的保险丝时, 应严格按要求更换, 严禁使用不合要求的代用品。
- ⑤ 机器在使用时, 应将机壳接地点安全接地。
- ⑥ 机器严禁在过载或短路情况下工作。
- ⑦ 一般在民用功率放大器的背板上都有辅助电源插座, 不要通过它连接电吹风电熨斗等电器, 它只能用来连接音响设备。
- ⑧ 在定压功率放大器中, 其输出端会有较高的输出电压, 而且输出端引线一般都较长, 因此在使用中, 一定要确保输出端引线的安全、可靠。

(13) 注意电源线的保护:

- ① 要注意避免电源线被踩踏, 被重物压挤。
- ② 切忌拉、插及强力扭曲电源线。
- ③ 从插座拔出插头时, 应抓住插头将其拔出。

## 12. 无线话筒使用注意事项

无线麦克风在使用中出现断音及杂音的主要原因: 天线在接收时, 除了会收到发射信号的直接波外, 同时也会收到由周围环境所反射的间接波, 当两者相位相反时, 信号强度就会互相抵消, 当天线上的信号强度低于接收机的静音动作点, 即产生所谓“接收死角”的现象, 于是接收机的输出就会出现短暂的断音或杂音, 当信号强度越接近静音动作点时, 杂音越大。改善方法有:

- (1) 将接收机移近至演出现场;
- (2) 调整接收机天线相对角度, 避开天线间平行角度;
- (3) 更换高功率优质电池。

## 13. 灯光系统培训

### 1) 灯光的调控与运用的原理

现代舞台系统灯光大多是通过数模信号控制灯光的运动、色彩、图案等, 通过对相对参数的调控, 可以使景物产生层次感, 使空间得到一定延伸, 也可以使空间趋于平面化, 或者使物体呈现出本来面目或失去本来的面目而再生出其他的意味。在造型的同时它也给空间形态带来强烈的“风格”感受, 如高调、低调及中间影调的整体感受。

光与影是相辅相成的。阴影的内在力量有时是含蓄而深沉的, 有时会迷茫而无法把握。





在空间上反差很强的光线或是明确入射方向的主光,可以制造浓厚的阴影(如在调控特定数量的电脑灯或追光灯的情形下)。可以陷入深处,进入一种突出主题意境的艺术情境之中。而在反差柔弱的散射光的照射下,阴影会变得淡雅、模糊,具有一种祥和安逸的感觉。两种方式均有各自可取之处。

追光灯塑造的人物投影可以说是特殊的阴影。当阴影出现在物体的某一个局部位置时,由于阴影的深暗和明亮所形成的差异,会使物体本身的形状发生变化,也就是阴影利用自身的造型力量“减去”了物体的某些部分造型,产生了趣味的变化形态。而当阴影在空间中独立存在的时候,阴影本身就是一个无可争议的造型。在一个空旷的冰场中,只有人物本体及投下的阴影运动,这种由阴影为主要构成因素的场景,常常也会产生出人意料的艺术表现力,并突出主体表现。

灯光的色彩、光色是由波长不同的光产生的。而物体所呈现的色彩则取决于物质表面对光的吸取与反射。场上的一切色彩最终都要面对观众的眼睛,因此,对于色彩的接受与理解是因人而异的。好的色彩能够表现环境情形。对于色彩的把握与运用,是个性化的。但色彩自身还有一定的规律。色彩具有冷暖、明度、纯度等特征,它们各自具有很强的表现性,相互之间能构成复杂的对比和谐关系。但色彩的存在总是依托于某种形状,而形状需要依靠本体艺术来展现,因此要根据不同的场景和艺术气氛需要调整出不同的色彩。而色彩和形状总是相辅相成的。它们可以相互扩充对方的含义,也可以补充改变对方的意味。显示浓烈色彩的形状会给人一种能量的涌动,这是因为光参与了对物体色彩的显现。

在场上,光色与造型的统一是辩证的,根据剧情的需要,可以运用光色强化造型,也可以是光色与造型对立,以此来烘托气氛。光色的运用一定要符合整体艺术思路。

## 2) 灯具的保养

(1) 养成良好的使用习惯。电脑灯使用完成后,通常要先关闭其灯泡,等待5~10分钟的散热后才能关闭电源。同时关闭后不可马上重新启动灯泡,应相隔十分钟后才能重启。

(2) 清洁灯泡。灯泡一般都有正常的工作寿命,随着灯泡的老化,亮度会变低,触发点亮的时间会延长,并且有可能完全不能点亮。为了提高亮度,经过较长时间使用后可以酒精擦拭灯泡的表面,保持它的清洁。

(3) 除尘除潮。随着使用时间的延长,电脑灯的内部会积聚一层厚厚的灰尘,在它的风扇散热口处更为明显。小心拆开电脑灯后,用高压空气枪除去表面灰尘。在镜片、图案片及颜色片上的灰尘必须用酒精球细心擦除。长时间不用的电脑灯必须放置在比较干燥的地方,被雨水淋湿的电脑灯一定要先进行干燥处理后才能通电工作。

(4) 吊装的防护。高空悬挂的电脑灯一定要注意其安全性,正确的悬挂方式及科学的吊装方法一定要在安装前做好准备,并定期进行安全检查。

(5) 搬运过程中一定做好防震措施,使用过的灯具一定要待其完全冷却后才可移动。

(6) 电脑灯及控制台一定要遵循先开灯体后开控制台的操作顺序。

(7) 长时间开启灯具时,要隔10~15分钟运行换色器更换色片状态,以避免长时间烘烤单一色片造成色片老化。

(8) 不可带电插拔设备各类插头,防止发生漏电事故。

(9) 演出前,要将灯具先行预热,当灯具适应周围环境温度后方可进行正常操作。这样可有效延长灯具使用寿命,以及防止温差过大造成灯泡损坏。



## 14.10 系统检测及竣工验收

### 14.10.1 系统检测

系统安装调试完成，并按规范要求的时间进行系统试运行，试运行正常结束后，要进行系统第三方检测，检测通过后，出具系统检测报告。

### 14.10.2 竣工验收

工程竣工验收是工程项目建设周期的最后一道程序，是项目管理的重要内容和终结阶段的重要工作，也是我国建设项目的一项基本法律制度。实行竣工验收制度，是全面检查工程项目是否符合设计文件要求和工程质量是否符合验收标准，能否交付使用、投产，发挥投资效益的重要环节。

工程项目按设计要求全部建设完成后，符合规定的项目竣工验收标准，可由发包人组织设计、施工、监理等单位进行项目竣工验收，单独签订施工合同的单位工程，竣工后可单独进行竣工验收。在一个单位工程中满足规定交工要求的专业工程，可征得发包人同意，分阶段进行竣工验收。中间竣工并已办理移交手续的单项工程，不再重复进行竣工验收。

#### 1. 工程竣工验收必备条件

- (1) 完成工程设计和合同约定的各项内容。
- (2) 有《建设工程竣工验收报告》。
- (3) 有《工程质量评估报告》。
- (4) 有勘察单位和设计单位出具的质量检查报告。
- (5) 有完整的技术档案和施工管理资料。
- (6) 有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告。
- (7) 建设单位已按合同约定支付工程款。
- (8) 有施工单位签署的工程质量保修书。
- (9) 有市政基础设施的有关质量检测 and 功能性试验资料。
- (10) 有规划部门出具的规划验收合格证。
- (11) 有公安消防出具的消防验收意见书。
- (12) 有环保部门出具的环保验收合格证。
- (13) 有监督站出具的电梯验收准用证。
- (14) 有燃气工程验收证明。
- (15) 建设行政主管部门及其委托的监督站等部门责令整改的问题已全部整改完成。
- (16) 已按政府有关规定缴交工程质量安全监督费。
- (17) 有单位工程施工安全评价书。

#### 2. 工程竣工验收程序

- (1) 由建设单位组织工程竣工验收并主持验收会议（建设单位应做会前简短发言、工





程竣工验收程序介绍及会议结束总结发言)。

(2) 工程勘察、设计、施工、监理单位分别汇报工程合同履约情况和在工程建设各环节执行法律、法规和工程建设强制性标准情况。

(3) 验收组审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料。

(4) 验收组和专业组(由建设单位组织勘察、设计、施工、监理单位、监督站和其他有关专家组成)人员实地查验工程质量。

(5) 专业组、验收组发表意见,分别对工程勘察、设计、施工、设备安装质量和各管理环节等方面做出全面评价;验收组形成工程竣工验收意见,填写《建设工程竣工验收报告》并签名(盖公章)。

注:参与工程竣工验收的各方不能形成一致意见时,应当协商提出解决的方法,待意见一致后,重新组织工程竣工验收。

### 3. 工程竣工资料

竣工资料真实记录了从工程项目的提出、立项、审批、勘察设计、施工、生产准备到竣工投产的全过程中形成的应归档保存的文件资料,是工程项目的重要技术资料,是工程验收、维护、改建、扩建的依据,是养护、管理部门必须长期保存的重要技术档案,也是国家科技档案的重要组成部分。

承包单位应按竣工验收条件规定,认真整理工程竣工资料。施工企业应建立健全竣工资料管理制度,实行科学收集、定向移交、统一归口,便于存取和检索。

整理工程竣工资料的依据:一是国家有关法律、法规、规范对工程档案和竣工资料的规定;二是现行建设工程施工及验收规范和质量标准对资料内容的要求;三是国家和地方档案管理部门和工程竣工备案部门对竣工资料移交规定。工程竣工资料应包括下列内容:

#### 1) 工程施工技术资料

(1) 工程准备阶段资料(招投标文件及合同、项目经理部及负责人名单等);

(2) 施工技术准备资料(开工报告、施工组织设计、图纸会审纪要、技术交底记录、工程施工图预算、施工日志等);

(3) 施工现场准备资料(施工安全措施、施工环保措施等);

(4) 工程图纸变更记录(设计会议会审记录、设计变更记录、技术核定和工程洽商记录、工程质量事故处理记录等);

(5) 施工记录;

(6) 工程竣工文件。

#### 2) 工程质量保证资料

工程质量保证资料应按建筑安装工程(具体分为土建工程和安装工程)和市政基础设施工程两大类别的工程属性进行整理。

(1) 对建筑安装工程的要求:土建工程主要质量保证资料包括各种材料试验、施工试验报告和构件的质量证明文件,并有汇总表;安装工程主要质量保证资料按给水排水与供暖、建筑电气、通风与空调、电梯、建筑智能化等分部或专业分类组卷。

(2) 对市政基础设施工程的要求:市政基础设施工程涵盖的范围比较宽,对工程质量保证资料的要求,应根据各类工程的规律和特点,按照相关技术规范、标准、规程的规定进



行系统整理。

### 3) 工程检验评定资料

(1) 建筑安装工程检验评定资料(单位工程质量竣工验收记录、质量控制资料核查记录及安全和功能资料核查记录、单位工程质量评定记录等)。

(2) 市政基础设施工程检验评定资料(工序工程质量评定记录、分项工程质量评定记录、分部工程质量评定记录、单位工程质量评定记录等)。

### 4) 竣工图

竣工图是工程的实际反映,是工程的重要档案,工程承包合同或施工协议要根据国家对编制竣工图的要求,对竣工图的编制、整理、审核、交接、验收作出规定。

竣工资料的整理应符合下列要求。

(1) 工程施工技术资料的整理应始于工程开工,终于工程竣工,真实记录施工全过程,可按形成规律收集,采用表格方式分类组卷。

(2) 工程质量保证资料的整理应按专业特点,根据工程的内在要求进行分类组卷。

(3) 工程检验评定资料的整理应按单位工程、分部工程、分项工程划分的顺序进行分类组卷。

(4) 竣工图的整理应区别情况按竣工验收的要求组卷。

(5) 交付竣工验收的施工项目必须有与竣工资料目录相符的分类组卷档案。

(6) 承包人向发包人移交由分包人提供的竣工资料时,检查验证手续必须完备。

竣工图的具体编制要求如下。

(1) 竣工图是记载工程建筑、结构以及工艺管线、设备、电气、仪表、给水排水、暖通、环保设施等建设安装工程真实情况的技术文件。各项新建、扩建、改建的工程项目都要编制竣工图。

(2) 编制竣工图的主要依据包括设计施工图、设计更改通知单及更改图、施工过程中的具体措施及其他相关资料。编制各种竣工图,必须在施工过程中(不能在竣工后),及时做好隐蔽工程检验记录,整理好建设变更文件,确保竣工图质量。编制竣工图的形式和深度,应根据不同情况区别对待。

① 凡按图施工没有变动的,由施工单位在原施工图上加盖竣工图标志后,即作为竣工图。

② 凡在施工中,虽有一般性设计变更,但能将原施工图加以修改补充作为竣工图的,可不重新绘制,由施工单位负责在原施工图上注明修改的部分,并附以设计变更通知单和施工说明,加盖竣工图标志后,即作为竣工图。

③ 凡结构形式改变、工艺改变、平面布置改变、项目改变以及有其他重大改变,不宜再在原施工图上修改、补充者,应重新绘制改变后的竣工图。由于设计原因造成的,由设计单位负责重新绘图;由于其他原因造成的,由建设单位自行绘图或委托设计单位绘图。施工单位负责在新图上加盖竣工图标志并附以有关记录说明,作为竣工图。

④ 竣工图要经承担施工的技术负责人审核签认,还要提交监理人审查签认,作为竣工资料备案方为有效。工程竣工验收前,建设单位应组织、督促和协助各设计、施工、监理单位检验各自负责的竣工图编制工作,发现有不准确或短缺时,要及时采取措施修改和补齐。竣工图要作为工程交工验收的条件之一,凡不准确、不完整、不符合归档要求的,不能交工



验收。

⑤ 传统的施工单位手工编制的竣工图未经过数字化处理,不易形成多套备用,不利于施工图档案的长久保存和利用,并且编制的周期过长。随着计算机技术和 CAD 技术的普及应用,由建设单位组织设计、施工、监理单位共同参与,采用计算机重新出图作为竣工图,不仅图纸清晰美观,质量可靠,而且利于长久保存和复制利用。

#### 4. 工程竣工验收报告编制

工程竣工验收合格后,建设单位应当及时提出工程竣工验收报告。工程竣工验收报告主要包括以下内容。

##### 1) 工程概况

(1) 工程名称、地址,建设或投资单位名称,参与单位名称及专业资质等级、资质证书编号和备案合同编号。

(2) 房屋建筑工程的用途、功能、外观、结构类型、抗震等级、建筑耐火等级、主要使用功能区分、设计使用年限、建筑面积、占地面积、地上及地下层数、外装修特点、投资额等。

(3) 市政基础设施工程的类别、用途、功能、外观、结构形式、抗震设防、管道敷设形式、系统形式、主要设备、工程的主要工程量、投资额等。

##### 2) 工程建设基本情况

建设单位执行基本建设程序,设计、监理、施工单位基本情况和评价,主要建筑材料使用,工程资料管理,工程验收,施工中发生的质量问题,质量、安全事故处理等。

##### 3) 对工程质量的综合评价

国家有关工程建设的法律、法规,基本建设程序,合同约定的各项内容,工程设计、工程质量、验收规范及参建各方对工程进行竣工验收和竣工验收备案的意见。

此外,工程竣工验收报告还应附有下列文件:

- (1) 施工许可证;
- (2) 施工图设计文件审查意见;
- (3) 验收组人员签署的工程竣工验收意见;
- (4) 市政基础设施工程应附有质量检测和功能性试验资料;
- (5) 施工单位签署的工程质量保修书;
- (6) 法规、规章规定的其他有关文件。

### 14.11 工程结算

工程结算是指对工程项目的承发包合同价款依据合同约定进行工程竣工价款结算的活动。

承发包各方从事工程价款结算活动,应当遵循合法、平等、诚信的原则,并符合国家有关法律、法规和政策。采用工程量清单计价,建设工程造价由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费和税金组成。

分部分项工程量清单应采用综合单价计价。竣工结算的工程量按发包、承包双方在合同



中的约定计量，且按实际完成的工程量确定。措施项目清单计价应根据拟建工程的施工组织设计计算。

### 14.11.1 竣工结算的编制依据

- (1) 工程竣工验收报告和工程竣工验收单；
- (2) 经审批的原施工图预算和施工合同或协议；
- (3) 设计变更通知单、施工现场工程变更洽商记录和经审批的原施工图；
- (4) 现行预算定额、地区人工工资标准、材料预算价格、价差调整文件以及各项费用指标等资料；
- (5) 工程竣工图和隐蔽工程记录；
- (6) 现场零星用工和借工签证；
- (7) 其他有关资料及现场记录。

### 14.11.2 竣工结算的内容及编制方法

工程竣工结算的内容和编制方法与施工图预算基本相同，只是结合施工中设计变更、材料价差等实际变动情况，在原施工图预算基础上做部分增减调整。

#### 1. 工程量差的调整

工程量的量差是指原施工图预算所列分项工程量，与实际完成的分项工程量不符而产生的差异。这是编制竣工结算的主要部分。这部分量差主要由以下原因造成。

##### 1) 设计单位提出的设计变更

工程开工后，由于某种原因，设计单位要求改变某些施工方法，经与建设单位协商后，填写设计变更通知单，作为结算增减工程量的依据。

##### 2) 施工企业提出的设计变更

此种情况比较多见，由于施工方面的原因，如施工条件发生变化、某种材料缺货需改用其他材料代替等，要求设计单位进行设计变更。经设计单位和建设单位同意后，填写设计变更洽商记录，作为结算增减工程量的依据。

##### 3) 建设单位提出的设计变更

工程开工后，建设单位根据自身的意向和资金筹措到位的情况，增减某些具体工程项目或改变某些施工方法。经与设计单位、施工企业、监理单位协商后，填写设计变更洽商记录，作为结算增减工程量的依据。

##### 4) 监理单位或建设单位工程师提出的设计变更

这种情况是因为发现有设计错误或不足之处，经设计单位同意提出设计变更。

##### 5) 施工中遇到某些特殊情况引起的设计变更

在施工中，由于遇到一些原设计无法预计的情况，如基础开挖后遇到古墓、枯井、孤石、流砂、阴河等，需要进行处理。设计单位、建设单位、施工企业、监理单位共同研究，提出具体处理意见，填写设计变更洽商记录，作为结算增减工程量的依据。

计算分部分项工程增减工程量的直接费，通常采用本地区规定的表格进行。



## 2. 材料价差的调整

材料价差,是指因工程建设周期较长或建筑材料供应不及时,造成材料实际价格与预算价格存在差异,或因材料代用产生价格差额。

在工程结算中,材料价差的调整范围应严格按照当地的有关规定办理,不允许擅自调整。由建设单位供应并按材料预算价格转给施工企业的材料,在竣工结算时,不得调整。材料价差由建设单位单独核算,在编制工程决算时摊入工程成本。

由施工企业采购的材料进行价差调整,必须在签订合同时予以明确。材料价差调整的方法有单项调整和按系数调整两种。一般工程中常用的主材采用单项调整方法。

## 3. 费用调整

费用调整,是指以直接费或人工费为计费基础,计算其他直接费、现场经费、间接费、计划利润和税金等费用的调整。

工程量的增减变化,会引起措施费、间接费、利润和税金等费用的增减,这些费用应按当地费用定额的规定做相应调整。

各种材料价差一般不调整间接费。因为费用定额是在正常条件下制订的,不能随材料价格的变化而变动。但各种材料价差应列入工程预算成本,按当地费用定额的规定,计取计划利润和税金。其他费用,如属于政策性的调整费、因建设单位原因发生的窝工费用、建设单位向施工企业的清工和借工费用等,应按照当地的规定计算方式在结算时一次清算。

另外,施工企业在施工现场使用建设单位的水、电费用,也应按规定在工程结算时退还建设单位,做到工完账清。

## 14.12 质保服务

音视频灯光智能化系统一般为用户提供24个月(具体按工程承包合同约定)的运行质量保证期,即对非使用方人为因素而出现的机器设备故障,24个月内免费维修,并出示检修报告;保修期后将提供终生维护服务,收取适当成本费。承包方针对工程的特点,可以实行定期系统巡检制度,每2个月技术人员定期上门服务。在保修期结束前4个星期,应该组织专业工程师对设备进行一次测试,并提交检测和调试方法及记录表格。

在保修期内,当本工程设备、线缆等出现故障时,负责免费提供备品备件以保证本施工工程的正常进行。解决后,提供一式两份报告给用户,包括故障原因、解决措施、完成修理所费时间及恢复正常运行日期等内容,备品备件在设备修复并正常使用后收回。保修期外,将根据实际的情况提供备品备件的支持。

在竣工验收之前,将以书面形式提交一份质量证明书,并确保所有材料、设备不会出现缺陷,不会出现材料、设备性能降低、表面退化等问题。

在保证期内,将无偿更换有缺陷的部件,并承担一切由此而引起对用户或第三者的直接损失,除非该缺陷是由于人为破坏或合同规定的不可抗拒原因造成的损失。

为保证用户的利益,应该向用户提供技术支持,保证一定时期内免费提供软件升级,并保证在一定时期内以不高于本合同的设备价格向用户提供备件。





建立完善的用户档案，通过先进的计算机网络管理，随时查询。

设热线服务电话，以便用户设备出现故障时使用户在任何时候可以得到及时响应。

在用户提出问题后及时给予解决，或给出服务计划及行动安排。如果不能以电话及网络的方式解决时，应及时派工程师赴现场检查维修或更换。

在重大活动期间能够提供系统的保驾护航，配备技术工程师、技术工作人员及主要设备备品备件，配合业主技术人员进行现场技术服务和设备调试，故障处理。

## 复习题

1. 项目管理总结包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个方面。
2. 项目管理的内容归纳起来有以下几个方面：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、进度控制、\_\_\_\_\_和其他方面的管理等。
3. \_\_\_\_\_是施工单位项目管理的一项重要基础工作，为夯实这一基础工作，要把整个企业技术工作纳入规范管理范畴，更好地实现“以技术创新为中心，搞好生产，经营服务”的目标。
4. 工程\_\_\_\_\_的收集与整理应与工程进度同步，项目总工程师应及时检查资料的正确性，定期检查资料的完整性。
5. 实行\_\_\_\_\_制度，是全面检查工程项目是否符合设计文件要求和工程质量是否符合验收标准，能否交付使用、投产，发挥投资效益的重要环节。



# 第 15 章 工程项目检测阶段管理

## 15.1 工程检测

### 15.1.1 工程检测概述

工程项目施工完成后，要进行工程系统检测。

(1) 声学检测项目包括建声指标和电声指标。电声指标包括传输频率特性、稳态声场不均匀度、最大声压级、传声增益、系统噪声、语言清晰度等，语言清晰度具体以扩声系统语言传输指数（STIPA）来量化（一般体育场不测试混响时间，而是测试声衰变时间）。

(2) 灯光照明系统工程检测：垂直照度检测方法对检验结果判定非常重要。

(3) 视频系统检测：包括 LED 大屏幕系统检测、摄像机方向垂直照度（四个方向垂直照度）的指标检测、视频传输系统检测等。

(4) 信号传输系统检测：包括计算机网络系统检测、音频信号系统检测、视频信号系统检测、数字控制系统检测等。

由于音视频智能化工程系统繁杂，使用情况各不相同，检测标准各不相同，需按工程系统特性分别进行检测。

### 15.1.2 工程检测定义

GB 50339—2013《智能建筑工程质量验收规范》中对系统检测的定义是建筑智能化系统安装、调试、自检完成并经过试运行后，采用特定的方法和仪器设备对系统功能和性能进行全面检查和测试并给出结论。

音视频灯光智能化工程属于智能建筑工程的一部分，也要进行检测并出具检测报告。

(1) 音视频灯光智能化工程系统检测前应提交下列资料：

- ① 工程技术文件，特别是招投标文件的技术部分；
- ② 设备材料进场检验记录和设备开箱检验记录；
- ③ 自检记录；
- ④ 分项工程质量验收记录；
- ⑤ 试运行记录。

(2) 系统检测前，检测方应依据工程技术文件和各子系统的标准、规范制订系统检测方案，检测方案应包含检测依据、检测内容、检测方法、检测数量、检测人员安排及检测时间安排，检测方案应经过建设单位或项目监理机构批准后实施。

(3) 系统检测人员进入现场后，检测负责人需召集建设方、监理方、施工方和检测方



召开四方检测首次会议，会议的内容主要是商讨对检测方案的补充、系统检测人员分组安排、现场检测顺序、检测要求等内容。

(4) 检测过程中，每天检测完毕后，应归纳整理检测合格项目和不合格项目，及时通报建设方、监理方和施工方，并要求对不合格项现场进行整改。

(5) 检测完毕后，召开四方检测末次会议，会议中应通报检测情况，对现场未及时整改的不合格项下整改通知单，限期整改，并重新检测，直至检测合格。项目检测为抽检时，重新检测时应扩大范围。

## 15.2 体育场（馆）音视频智能化系统检测

### 15.2.1 体育场（馆）音视频灯光检测标准

体育场（馆）音视频灯光检测标准有以下几种：

- (1) JGJ/T 131—2012 《体育场馆声学设计及测量规程》；
- (2) GB/T 50948—2013 《体育场建筑声学技术规范》；
- (3) JGJ/T153—2007 《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》；
- (4) TY/T 1002 《体育照明使用要求及检测方法》；
- (5) SJ/T11281—2007 《发光二极管（LED）显示屏测试方法》；
- (6) TY/T1001.1—2005 《体育场馆设备使用要求及检验方法 第1部分：LED显示屏》。

在本书中，重点以 JGJ/T 131—2012 《体育场馆声学设计及测量规程》、JGJ/T153—2007 《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》和 SJ/T11281—2007 《发光二极管（LED）显示屏测试方法》介绍关于体育场馆音视频灯光工程的检测。

### 15.2.2 体育场（馆）声学系统工程检测

体育场（馆）竣工后，要进行声学检测，体育场（馆）的声学检测项目包括建声指标和电声指标，建声指标包括背景噪声、混响时间（体育馆）、声衰变时间（体育场），电声指标包括传输频率特性、稳态声场不均匀度、最大声压级、传声增益和系统噪声，另外还包括扩声系统语言传输指数（STTPA）检测，扩声系统语言传输指数实际上是指语言清晰度的量化。对于混响时间，大空间一般不测，比如体育场，而是测试声衰变时间。

#### 1. 测量仪器

体育场（馆）扩声系统的测量仪器主要包括音频分析仪、信号发生器、测试音箱、测试话筒、测试话筒校准器等。

- (1) 音频分析仪应具有频谱分析功能、语言传输指数测试功能、混响时间测试功能。
- (2) 信号发生器应至少包括粉红噪声信号，混响时间和声衰变时间的测试可以采用粉红噪声信号，也可以用其他稳态声源。
- (3) 语言传输指数测试信号为专门用于测试语言传输指数的信号。
- (4) 测试话筒最好为一级测试话筒，不能低于二级。



(5) 测试前话筒需要用声校准器对话筒校准。

(6) 测量混响时间时,小空间的混响时间测试一般为小于  $0.1\text{m}^3$  的小型音箱,国际采用的是 12 面球音箱,有效频率范围为  $63\text{Hz} \sim 15\text{kHz}$ ,声压级  $115\text{dB}$  以上。但对于大空间的混响时间,12 面球音箱很难对整个空间进行声场激发,所以一般采用音频信号发生器的粉红信号输入扩声系统,利用扩声系统来激发声场,前提是必须电声设备施工调试完毕后才能进行。

## 2. 测量条件

(1) 安装调试条件:测量前,扩声设备应安装施工完毕,并处于正常工作状态;测量时,传声器输入和线路输入通路的均衡的调节应置于“0”的位置。

(2) 测量环境条件:测量前,体育馆比赛大厅的门、窗、地面等的状态应与实际使用状态一致,并在检测报告中有描述。

(3) 测量混响时间时,测点处的信噪比不应小于  $35\text{dB}$ ,测量其他声学特性指标时,测点处的信噪比不应小于  $15\text{dB}$ 。

(4) 测量混响时间可在空场和满场分别进行,并在并在检测报告中有描述,测量其他声学特性指标可在空场的条件下进行。

## 3. 测点选取

(1) 测试话筒位置:所有测点与墙面的距离不应小于  $1.5\text{m}$ ;在观众席区、活动观众席区、主席区、裁判席区,测试话筒距地面高度应为  $1.2\text{m}$ ;在比赛场地,测点距地面高度应为  $1.6\text{m}$ 。

(2) 测点分布:对于对称的体育场馆,测点可选在体育场馆(观众席和比赛场地)的二分之一区域或四分之一区域内;非对称的体育场馆,测点应在整个体育场馆(观众席和比赛场地)内选取。测点分布应均匀且具有代表性。

所谓对称的体育场馆,是指体育场馆的建筑结构对称和声场对称缺一不可。

(3) 测点数量的选取:对于传输频率特性、声场不均匀度、最大声压级和传输频率特性的测点数,在体育馆观众席区宜选取测量区域内坐席数的  $5\%$ ,且不应少于 8 点,在体育馆比赛场地内不应少于 3 点;在体育场观众席区宜选测量区域的内坐席数的  $3\%$ ,在体育场内不应少于 9 点。对于声场不均匀度的测点数,在体育馆观众席区宜选取测量区域内坐席数的  $1\%$ ,在体育馆比赛场地内不应少于 5 点;在体育场观众席区宜选测量区域的内坐席数的  $1/200$ ,在体育场内不应少于 9 点。

(4) 混响时间、背景噪声的测点数,在体育馆观众席区不应少于  $1\%$ ,且不应少于 6 点,在体育馆比赛场地内不应少于 9 点。

(5) 声衰变时间、背景噪声的测点数,在体育场观众席区不应少于 6 点,在体育场比赛场地内不应少于 3 点。语言传输指数的测点数,参考体育场馆传输频率特性的选点即可。

如图 15-1 所示为第十一届全运会某体育馆观众席上层测点分布示意图。

如图 15-2 所示为第十一届全运会某体育馆观众席下层和场地测点分布示意图。

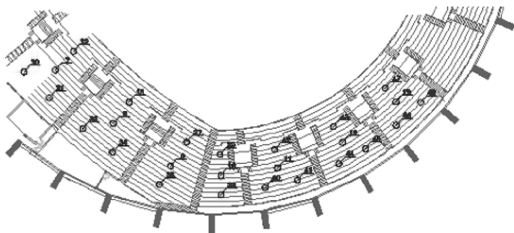


图 15-1 第十一届全运会某体育馆观众席上层测点分布示意图

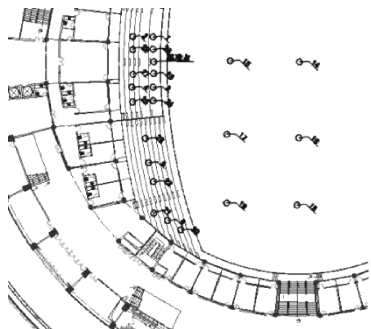


图 15-2 第十一届全运会某体育馆观众席下层和场地测点分布示意图

4. 检测项目——声学特性指标及其测量方法

根据 JGJ/T 131—2012 《体育场馆声学设计及测量规程》，体育场馆的声学特性指标分为体育馆主扩声系统扩声特性指标、体育场主扩声系统扩声特性指标、检录/呼叫广播系统扩声特性指标、新闻发布厅扩声系统扩声特性指标和游泳池水下广播系统扩声特性指标。

其中，体育馆和体育场主扩声系统扩声特性指标分为一级、二级和三级，每个级别还包括传输频率特性、稳态声场不均匀度、最大声压级、传声增益和系统噪声，另外还包括语言传输指数的测量。

表 15-1 所示为体育馆主扩声系统声学特性指标。

表 15-1 体育馆主扩声系统声学特性指标

等级	最大声压级	传声频率特性	传 声 增 益	稳态声场不均匀度	系 统 噪 声
一级	额定通带内， 不小于 105dB	以 125~4000Hz 的平均声压级为 0dB， 在此频带内允许 -4dB ~ +4dB 的变化 (1/3 倍频程测量)；在 100Hz、5000Hz 频带允许 -6dB ~ +4dB 的变化；在 80Hz、6300Hz 频带允许 -8dB ~ +4dB 的变化；在 63Hz、8000Hz 频带允许 -10dB~ +4dB 的变化	125 ~ 4000Hz 平 均 不 小 于 -10dB	中心频率为 1000Hz、 4000Hz (1/3 倍频程带 宽) 时，大部分区域 不均匀度不大于 8dB	扩声系统不 产生明显可觉 察的噪声干扰
二级	额定通带内， 不小于 100dB	以 125~4000Hz 的平均声压级为 0dB， 在此频带内允许 -6dB ~ +4dB 的变化 (1/3 倍频程测量)；在 100Hz、5000Hz 频带允许 -8dB ~ +4dB 的变化；在 80Hz、6300Hz 频带允许 -10dB ~ +4dB 的变化；在 63Hz、8000Hz 频带允许 -12dB~ +4dB 的变化	125 ~ 4000Hz 平 均 不 小 于 -12dB	中心频率为 1000Hz、 4000Hz (1/3 倍频程带 宽) 时，大部分区域 不均匀度不大于 10dB	扩声系统不 产生明显可觉 察的噪声干扰
三级	额定通带内， 不小于 95dB	以 250~4000Hz 的平均声压级为 0dB， 在此频带内允许 -8dB ~ +4dB 的变化 (1/3 倍频程测量)；在 200Hz、5000Hz 频带允许 -10dB ~ +4dB 的变化；在 160Hz、6300Hz 频带允许 -12dB ~ +4dB 的变化；在 125Hz、8000Hz 频带 允许 -14dB ~ +4dB 的变化	250 ~ 4000Hz 平 均不小于 -12dB	中心频率为 1000Hz (1/3 倍频程带宽) 时， 大部分区域不均匀度不 大于 10dB	扩声系统不 产生明显可觉 察的噪声干扰



检录/呼叫广播系统扩声特性指标部分级别包括传输频率特性、稳态声场不均匀度、最大声压级和系统噪声,以及新闻发布厅扩声系统扩声特性指标及检测方法。

游泳池水下广播系统扩声特性指标包括声场不均匀度、最大声压级。

### 5. 传输频率特性、声场不均匀度和最大声压级

传输频率特性、声场不均匀度和最大声压级一般采用电输入法,如图 15-3 所示。

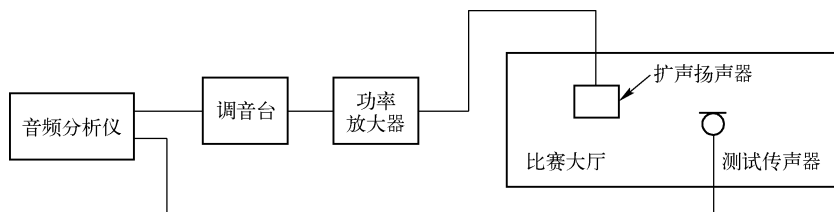


图 15-3 电输入法

#### 1) 传输频率特性

传输频率特性为厅堂内各听众席处稳态声压的平均值相对于扩声系统传声器处声压或扩声设备输入端电压的幅频特性响应。

(1) 将粉红噪声信号直接馈入调音台输入端,调节噪声信号发生器、调音台的增益,使测点的信噪比不小于 15dB。保持噪声信号发生器、调音台、功率放大器的增益不变。

(2) 测量所有测点 63 ~ 8000Hz 各 1/3 倍频带的声压级。分别对体育馆的观众席、比赛场地的各测点相同 1/3 倍频带的声压级进行平均,得出观众席和比赛场地每个 1/3 倍频带的平均声压级。

图 15-4 所示为体育馆一级传输频率特性图。

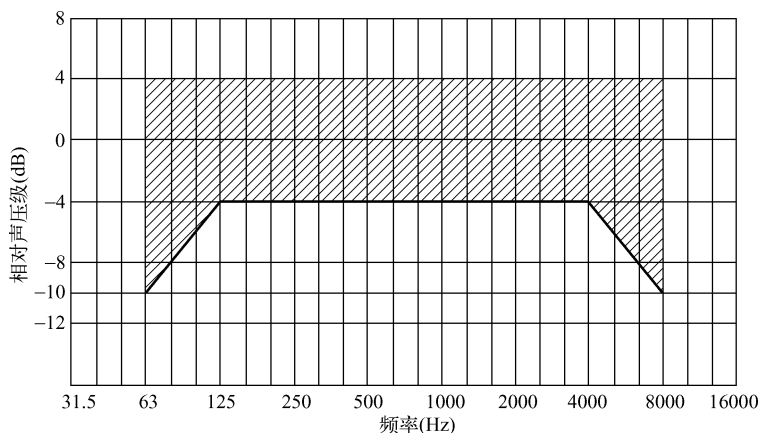


图 15-4 体育馆一级传输频率特性图

#### 2) 声场不均匀度

声场不均匀度测量方法同传输频率特性,传输频率特性测量点频率为 1000Hz 和 4000Hz 的数据,可作为声场不均匀度(频率为 1000Hz、4000Hz)的数据,以避免重复测量。



### 3) 最大声压级

(1) 将粉红噪声信号直接馈入调音台输入端, 调节噪声信号发生器、调音台的增益, 使测点的信噪比不小于 15dB。保持噪声信号发生器、调音台、功率放大器的增益不变。

(2) 测量所有测点处的声压级。对于体育场馆的观众席和比赛场地, 应分别测量, 得出观众席和比赛场地的平均声压级。

(3) 用声频电压表测量功率放大器的输出电压, 读 3 ~ 5s 时间内输出电压的平均值, 计算测量时的输出功率。

(4) 按下式计算最大声压级:

$$L_{\max} = \bar{L} + 10 \log \frac{P_{sy}}{P_{cy}}$$

式中,  $L_{\max}$ ——最大声压级 (dB);

$\bar{L}$ ——平均声压级 (dB);

$P_{sy}$ ——设计使用功率 (W);

$P_{cy}$ ——测量时功率 (W)。

### 4) 传声增益

传声增益和语言传输指数一般采用声输入法, 如图 15-5 所示。

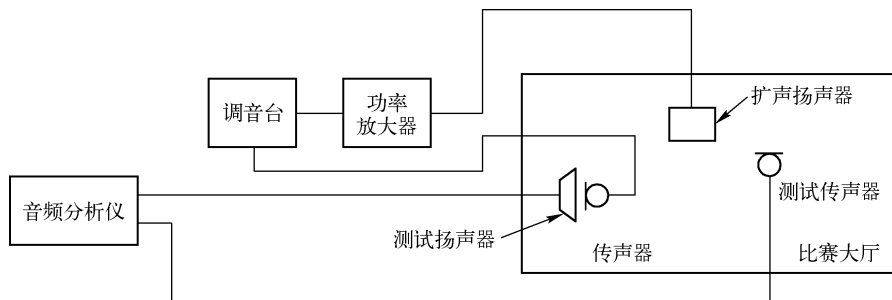


图 15-5 声输入法

传声增益为扩声系统达最高可用增益时, 厅堂内各听众席处稳态声压的平均值与扩声系统传声器处稳态声压级的差值。传声增益也是日常检测时最不易理解和掌握的一个指标, 是容易忽略的一个指标。各测点的声压级减去传声器处的声压级, 按频率加以平均就是该频带的传声增益。此时扩声系统置于最高可用增益状态, 测试扬声器应置于传声器前 0.5m 处, 传声器一般置于主席台第一排中间位置。另外, 系统噪声检测时, 也应当在最高可用增益状态下进行。

(1) 传声器应置于设计所定的使用点上, 测试扬声器应置于传声器前 0.5m。当设计所定的使用点不明确时, 传声器可置于主席台第一排中点, 还可增加位于主席台中线上、距主席台 2/3 比赛场地宽度的体育馆比赛场地上的使用点。

(2) 调节扩声系统增益, 使扩声系统达到声反馈临界状态, 调低扩声系统增益, 使扩声系统从声反馈临界状态时的增益下降 6dB, 保持调节后的扩声系统增益不变。

(3) 用测试扬声器放出粉红噪声, 调节噪声信号发生器、测试功率放大器的增益, 使测点的信噪比不小于 15dB。保持噪声信号发生器、测试功率放大器的增益不变。





(4) 测量传声器上、左、右侧, 紧邻传声器处 125 ~ 4000Hz 各 1/3 倍频带的声压级, 并对相同 1/3 倍频带的声压级进行平均, 得出传声器处每个 1/3 倍频带的平均声压级。

(5) 测量所有测点处 125 ~ 4000Hz 各 1/3 倍频带的声压级。

(6) 用每个测点处、每个 1/3 倍频带的声压级减去传声器处相应 1/3 倍频带的平均声压级, 得出每个测点、每个 1/3 倍频带的传声增益。

(7) 分别对体育馆的观众席、比赛场地的各测点相同 1/3 倍频带的传声增益进行平均, 得出观众席和比赛场地每个 1/3 倍频带的平均传声增益。

#### 5) 语言传输指数

扩声系统语言传输指数是语言传输指数 (STI) 的简化形式, 适用于评价包括扩声系统的房间声学的语言传输质量。

(1) 将扩声系统语言传输指数噪声测试信号馈入调音台输入端, 调节调音台的增益, 使各测点处 A 声级的算术平均值达到正常使用声级; 若正常使用声级不明确, 对于体育馆主扩声系统, 可使各测点处 A 声级的算术平均值达到 80 ~ 85dB。

(2) 测量所有测点处的扩声系统语言传输指数。分别对体育馆的观众席、比赛场地的各测点的扩声系统语言传输指数进行算术平均, 得出观众席和比赛场地的平均扩声系统语言传输指数。

#### 6) 系统噪声

体育场馆的系统噪声采用主观感受评定, 要求扩声系统不产生明显可觉察的噪声干扰 (如交流噪声)。一般情况下应调节扩声系统增益, 使扩声系统达到声反馈临界状态, 调低扩声系统增益, 使扩声系统从声反馈临界状态时的增益下降 6dB, 保持调节后的扩声系统增益不变, 此时测试系统噪声。

#### 7) 背景噪声

体育场馆的背景噪声为当扩声系统不工作时, 厅堂内各听众席处室内噪声声压级的平均值。

(1) 测量体育馆比赛大厅内背景噪声时, 通风、调温、调光等产生噪声的设备应按正常使用状态运行, 扩声系统应关闭。

(2) 测量所有测点处 63 ~ 8000Hz 各倍频带的声压级。分别对体育馆的观众席、比赛场地的各测点相同倍频带的声压级进行平均, 得出观众席和比赛场地每个倍频带的平均声压级, 得出满足的噪声评价曲线。

#### 8) 混响时间

混响时间是指室内声音已达到稳定状态后, 停止声源, 平均声能密度自原始状态衰减到百万分之一 (60dB) 所需的时间。

(1) 将粉红噪声信号馈入调音台输入端, 调节噪声信号发声器、调音台的增益, 使测点的信噪比不小于 15dB。

(2) 测量所有测点处 125 ~ 8000Hz 各倍频带的混响时间。必要时可按 100 ~ 5000Hz 的各 1/3 倍频带测量混响时间。

(3) 对体育馆的观众席、比赛场地的各测点相同倍频带 (或 1/3 倍频带) 的混响时间进行平均, 得出观众席和比赛场地每个倍频带 (或 1/3 倍频带) 的平均混响时间。



## 6. 检测实例

第十一届全运会某体育场的主扩声系统扩声特性指标设计为一级，其技术要求如下。

### 1) 电声指标

#### (1) 传输频率特性：

① 125 ~ 4000Hz 的平均声压级为 0dB，在此频带内允许 -4dB ~ +4dB 的变化（1/3 倍频程测量）；

② 100Hz、5000Hz 的频带允许 -6dB ~ +4dB 的变化；

③ 80Hz、6300Hz 的频带允许 -8dB ~ +4dB 的变化；

④ 63Hz、8000Hz 的频带允许 -10dB ~ +4dB 的变化。

如图 15-6 所示为测试完毕后该体育场传输频率特性测值分布图。

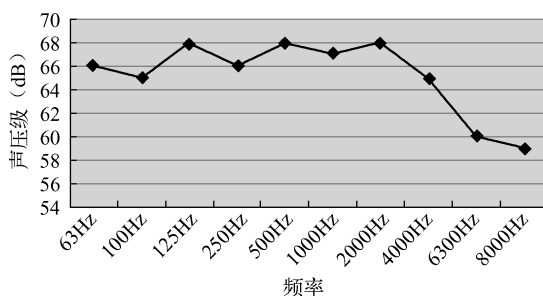


图 15-6 某体育场传输频率特性测值分布图

(2) 稳态声场不均匀度 (dB)：中心频率为 1000Hz、4000Hz (1/3 倍频程带宽) 时，大部分区域不均匀度不大于 8dB。

(3) 最大声压级： $\geq 105$ dB。

(4) 传声增益 (dB)：125 ~ 4000Hz 的传声增益平均不小于 -10dB。

(5) 系统噪声：扩声系统不产生明显的可察觉的噪声干扰。

### 2) 建声指标

(1) 声衰变时间： $\leq 5$ s。

(2) 背景噪声：扩声系统不产生明显可觉察的噪声干扰。

### 3) 语言传输指数指标

语言传输指数：体育场主扩声系统的扩声系统语言传输指数在空场条件下不应小于 0.45。

## 15.2.3 体育场（馆）灯光照明系统工程检测

目前我国体育场（馆）灯光照明系统的检测中，执行的主要是 JGJ 153—2007《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》和 TY/T 1002《体育照明使用要求及检测方法》两个标准。

由于 JGJ 153—2007 对体育场馆灯光照明系统检测标准与方法规定得较为详细，所以通常工程验收都是以 JGJ 153—2007 为主要检测依据的。



## 1. 测量仪器

体育场馆灯光照明系统的测量仪器主要包括照度计、多面照度计、显色指数、色温测试仪、灯光照明检测辅助装置等。多面照度计可同时显示来自垂直和水平四个面的照度值。灯光照明检测辅助装置包括测距仪、望远镜、照度计支架等。

## 2. 检测条件

- (1) 应在天气状况良好和外部光线影响小时进行。
- (2) 应在体育场馆满足使用条件的情况下进行。
- (3) 气体放电灯累积运行时间宜为 50 ~ 100h。
- (4) 应点亮相对应的照明灯具，稳定 30min 后进行测量。
- (5) 电源电压应保持稳定，灯具输入端电压与额定电压偏差不宜超过 5%。
- (6) 检测时应避免人员遮挡和反射光线的影响。

## 3. 照明设计值

体育场馆应根据使用功能和电视转播要求进行照明设计，表 15-2 所示为 JGJ 153—2007《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》中规定的体育场馆使用功能分级。

表 15-2 体育场馆使用功能分级

等 级	使 用 功 能	电视转播要求
I	训练和娱乐活动	无电视转播
II	业余比赛、专业训练	
III	专业比赛	
IV	TV 转播国家、国际比赛	有电视转播
V	TV 转播重大国际比赛	
VI	HDTV 转播重大国际比赛	
—	TV 应急	

JGJ 153—2007《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》中规定照明标准值根据不同类型的场地制定了 21 种各类型的照明标准值，表 15-3 所示为篮球、排球场地照明标准值，其他场地参见 JGJ 153—2007《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》第 4.1.2 ~ 4.1.21 条的规定。

表 15-3 篮球、排球场地照明标准值

等级	使 用 功 能	照 度 （lx）			照 度 均 匀 度						光 源		眩光指数
		$E_h$	$E_{vmai}$	$E_{vaux}$	$U_h$		$U_{vmai}$		$U_{vaux}$		$R_a$	$T_{cp}$ ( K )	GR
					$U_1$	$U_2$	$U_1$	$U_2$	$U_1$	$U_2$			
I	训练和娱乐活动	300	—	—	—	0.3	—	—	—	—	≥65	—	≤35
II	业余比赛专业训练	500	—	—	0.4	0.6	—	—	—	—	≥65	≥4000	≤30
III	专业比赛	750	—	—	0.5	0.7	—	—	—	—	≥65	≥4000	≤30



续表

等级	使用功能	照度 (lx)			照度均匀度						光源		眩光指数
		$E_h$	$E_{vmai}$	$E_{vaux}$	$U_h$		$U_{vmai}$		$U_{vaux}$		$R_a$	$T_{cp}$ (K)	GR
					$U_1$	$U_2$	$U_1$	$U_2$	$U_1$	$U_2$			
IV	TV 转播国家、国际比赛	—	1000	750	0.5	0.7	0.4	0.6	0.3	0.5	$\geq 80$	$\geq 4000$	$\leq 30$
V	TV 转播重大国际比赛	—	1400	1000	0.6	0.8	0.5	0.7	0.3	0.5	$\geq 80$	$\geq 4000$	$\leq 30$
VI	HDTV 转播重大国际比赛	—	2000	1400	0.7	0.8	0.6	0.7	0.4	0.6	$\geq 90$	$\geq 5500$	$\leq 30$
	TV 应急	—	750	—	0.5	0.7	0.3	0.5	—	—	$\geq 80$	$\geq 4000$	$\leq 30$

4. 检测条件 (检测条件应符合下列规定)

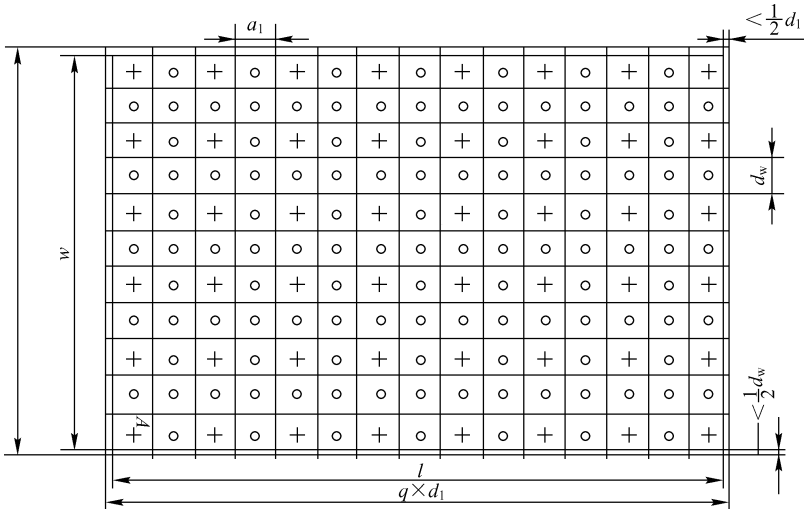
- (1) 应在天气状况好和外部光线影响小时进行;
- (2) 应在体育场馆满足使用条件的情况下进行;
- (3) 气体放电灯累积运行时间宜为 50 ~ 100h;
- (4) 应点亮相对应的照明灯具, 稳定 30min 后进行测量;
- (5) 电源电压应保持稳定, 灯具输入端电压与额定电压偏差不宜超过 5% ;
- (6) 检测时应避免人员遮挡和反射光线的影响。

5. 检测内容及检测方法

1) 照度测量

照度应在规定的比赛场地上进行测量, 对于照明装置布置完全对称的场地, 可只测 1/2 或 1/4 的场地。照度计算和测量网格可按 JGJ 153—2007 《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》附录 A 的规定确定。

图 15-7 所示为矩形场地的照度计算和测量, 可按图中网格点进行 (图中, ○为计算网格



矩形场地照度计算和测量网格点布置图  
 $l$ —场地长度;  $d_1$ —计算网格纵向间距;  $p$ —计算网格纵向点数;  
 $w$ —场地宽度;  $d_w$ —计算网格横向间距;  $q$ —计算网格横向点数。  
计算网格点从中心点C开始确定, 测量网格点从角点A开始确定。  
 $p$ 、 $q$ 均为奇整数, 并满足  $(q-1) \cdot d_1 \leq l \leq q \cdot d_1$  和  $(p-1) \cdot d_w \leq w \leq p \cdot d_w$

图 15-7 矩形场地的照度计算和测量

点, + 为测量网格点), 其他场地参见 JGJ 153—2007 《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》。

(1)  $d_1$ 、 $d_w$  可按下列方法确定: 当  $l$ 、 $\omega$  不大于 10m 时, 计算网格为 1m; 当  $l$ 、 $\omega$  大于 10m 且不大于 50m 时, 计算网格为 2m; 当  $l$ 、 $\omega$  大于 50m 时, 计算网格为 5m。

(2) 测量网格点间距宜为计算网格点间距的 2 倍。

水平照度和垂直照度应按中心点法进行测量 (如图 15-8 所示), 测量点应布置在每个网格的中心点上。

中心法平均照度应按下式计算:

$$E_{ave} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i$$

式中,  $E_{ave}$ ——平均照度 (lx);

$E_i$ ——第  $i$  个测点上的照度 (lx);

$n$ ——总的网格点数。

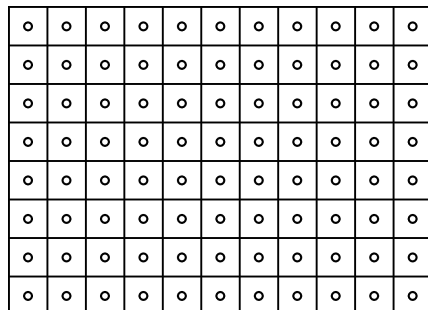


图 15-8 中心法测量照度

测量水平照度时, 光电接受器应平放在场地上方的水平面上, 测量时在场人员必须远离光电接受器, 并应保证其上无任何阴影。

测量垂直照度时, 当摄像机固定时 (如图 15-9 所示为摄像机位置固定时垂直面示意图), 光电接受面的法线方向必须对准摄像机镜头的光轴, 测量高度可取 1.5m。

当摄像机不固定时 (如图 15-10 所示为摄像机位置不固定时垂直面示意图), 可在网格上测量与四条边线平行的垂直面上的照度, 测量高度可取 1m。测量时应排除对光电接受器的任何遮挡。

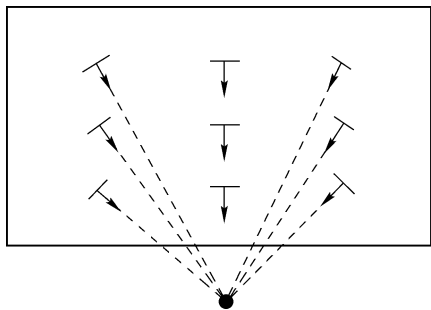


图 15-9 摄像机位置固定时垂直面示意图

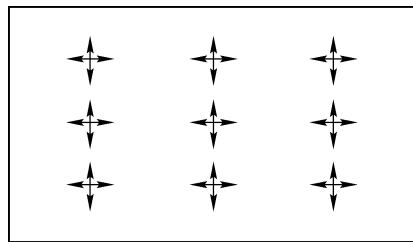


图 15-10 摄像机位置不固定时垂直面示意图

照度均匀度应按下列公式计算:

$$U_1 = E_{min}/E_{max}$$

$$U_2 = E_{min}/E_{ave}$$

式中,  $U_1$ 、 $U_2$ ——照度均匀度;

$E_{min}$ ——规定表面上的最小照度;

$E_{max}$ ——规定表面上的最大照度;

$E_{ave}$ ——规定表面上的平均照度。

## 2) 眩光测量

眩光测量点选取的位置和视看方向应按安全事故、长时间观看及频繁观看确定。观看方



向可按运动项目和灯具布置选取。

比赛场地眩光测量点可按相关标准的要求确定。典型场地眩光测量点可按图 15-11 ~ 图 15-14 所示方式确定。图中 · 表示眩光测量点。

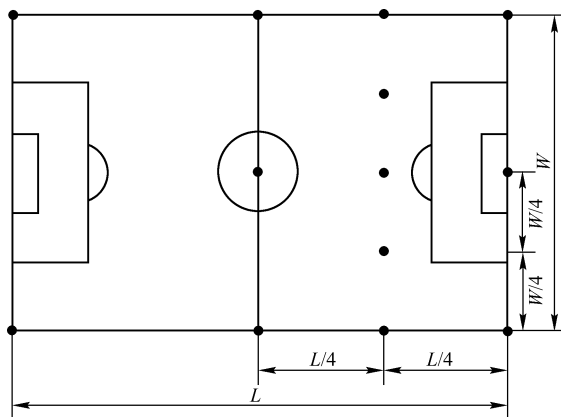


图 15-11 足球场眩光测量点图

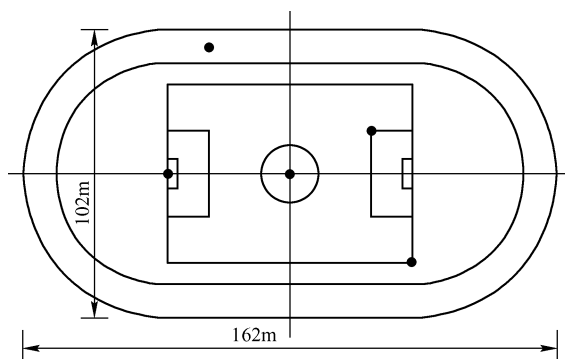


图 15-12 田径场眩光测量点图

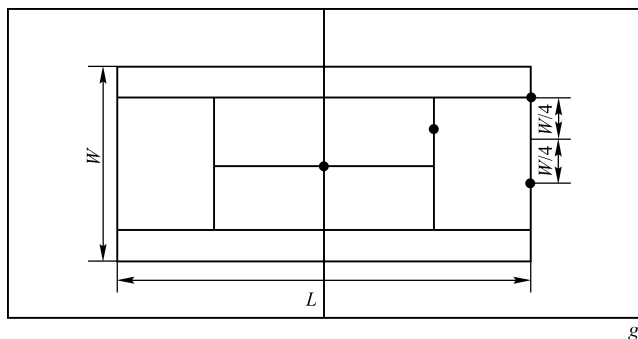


图 15-13 网球场眩光测量点图

眩光测量应在测量点上测量主要视看方向观察者眼睛上的照度，并记录下每个点相对于光源的位置和环境特点，计算其光幕亮度和眩光指数值，取其各观测点上各视看方向眩光指数值中的最大值作为该场地的眩光评定值。



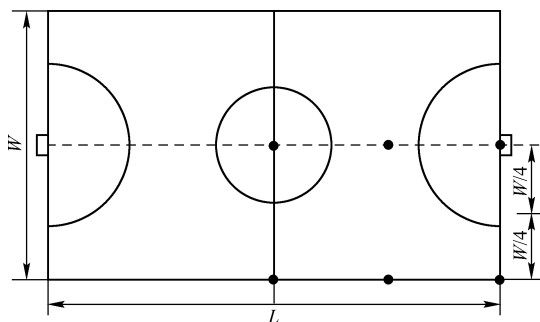
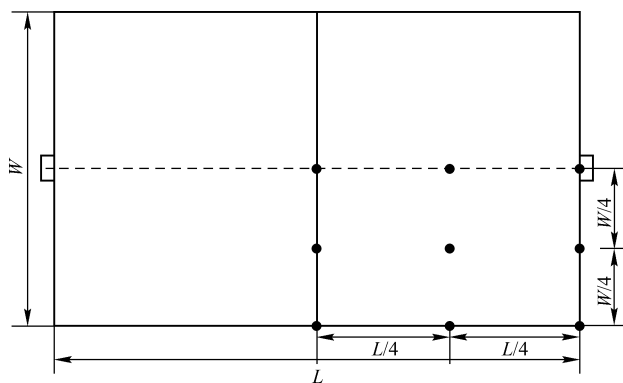


图 15-14 室内体育馆眩光测量点图

光幕亮度和眩光指数的计算可参考 JGJ 153—2007 《体育场馆灯光照明系统设计及检测标准》附录 B 进行。

### 3) 显色指数和色温测量

比赛场地对称时,可在  $1/4$  场地均匀布点 (一般为 9 个点) 进行测量 (如图 15-15 所示); 比赛场地非对称时,可在全场均匀布点测量。

图 15-15 比赛场地对称时在  $1/4$  场地均匀布点测量

现场显色指数和色温应为各测点上测量值的算术平均值。现场色温与光源额定色温的偏差不得大于 10%, 现场显色指数不得小于光源额定显色指数的 10%。

### 4) 检测记录和检测报告内容

按照 JGJ 153—2007 的规定, 检测记录和检测报告应包括下列内容:

- (1) 工程名称、工程地点、委托单位;
- (2) 检测日期、时间、环境条件 (供电电压、环境温度);
- (3) 检测依据, 包括有关标准规范、工程招标的技术要求;
- (4) 检测设备, 包括仪器名称、型号、编号、校准日期;
- (5) 场地尺寸, 包括长度、宽度、高度、面积;
- (6) 光源种类、功率、规格型号、数量、生产厂;
- (7) 灯具 (含电器附件) 类型、规格型号、数量、生产厂、安装天数、清扫周期;
- (8) 灯具布置方式、安装高度;
- (9) 控制系统及照明总功率;



- (10) 检测项目;
- (11) 测量值计算;
- (12) 检测人员签字, 包括检验、记录、校核;
- (13) 灯具平、剖面布置图和开灯模式灯具布置图;
- (14) 检测结果。

#### 5) 检测项目

以下包括测量点图和对应的测量值:

- (1) 水平照度;
- (2) 垂直照度, 包括摄像机方向垂直照度、四个方向垂直照度;
- (3) 眩光计算参数;
- (4) 现场显色指数;
- (5) 现场色温。

#### 6) 测量值计算

- (1) 平均照度  $E_{ave}$ ;
- (2) 照度比率  $E_{have}/E_{vave}$ ;
- (3) 照度均匀度  $U_1 = E_{min}/E_{max}$ ;
- (4) 照度均匀度  $U_2 = E_{min}/E_{ave}$ ;
- (5) 均匀度梯度  $UG$ ;
- (6) 眩光指数  $GR$ 。

许多设计人员施工人员在具体安装、调试中, 都是按照“摄像机方向垂直照度”的指标进行的。按照这种方式设计调试的灯光系统, 在实际的检测中都达不到在测量计算网格中按照中心点法测量的“四个方向垂直照度”的指标。

在“摄像机方向垂直照度”的检测项目中还分为“主摄像机垂直照度、辅摄像机垂直照度”两个检测指标。

由于主、辅摄像机的测量方式是按法线方向的位置点检测的, 所检的参数指标不能代表一个赛事场地灯光系统的电视转播照明能力。

在所有检测项目中, 移动(摄像机不固定)摄像照度, 即“四个方向垂直照度”的检测指标, 基本上可以代表一个赛事场地灯光照明系统的电视转播的照明能力。

因此, 在 JGJ 153—2007 规定的检测结果中, 应该包含“摄像机方向垂直照度”“四个方向垂直照度”这两个必检项目的合格指标项。

### 15.2.4 体育场(馆) LED 大屏幕系统工程检测

体育场(馆)视频工程一般为 LED 大屏幕系统, 在体育场馆中常用于影视播放、广告宣传、计分等。

体育场 LED 大屏幕系统工程检测依据的标准为 SJ/T 11281—2007《发光二极管(LED)显示屏测试方法》和 TY/T 1001.1—2005《体育场馆设备使用要求及检验方法 第1部分: LED 显示屏》。

体育场馆 LED 大屏幕系统检测的参数一般为结构和外观、像素中心距精度、平整度、对地漏电流、抗电强度、温升、光学性能(最大亮度、视角、均匀性、白场色坐标、最高



对比度)、电学性能(像素失控率、灰度等级和刷新频率)、显示屏最大功耗、供电、接地和安全标记。

### 1. 结构和外观

LED 显示屏显示部分可采用钢、铝、塑料等材料,要求结构坚固。

LED 显示屏无明显划痕。室外 LED 显示屏像素管安装应一致,无松动及管壳破裂。

### 2. 像素中心距精度

LED 显示屏的像素中心距精度( $J_x$ )应不大于 15%。

表 15-4 LED 显示屏的像素中心距相对偏差等级

A 级	B 级	C 级
$10\% < J_x \leq 15\%$	$5\% < J_x \leq 10\%$	$J_x \leq 5\%$

LED 显示屏的像素中心距精度用千分尺测量。

### 3. 平整度

用钢板尺和塞尺测量 LED 显示屏的平整度应不大于 2.5mm。

表 15-5 LED 显示屏的平整度等级

A 级	B 级	C 级
$1.5 < P \leq 2.5$	$0.5 < P \leq 1.5$	$P \leq 0.5$

### 4. 对地漏电流

LED 显示屏的对地漏电流应不超过 3.5mA(交流有效值)。

漏电流用漏电流测试仪进行测试。

### 5. 抗电强度

LED 显示屏显示模组可承受 50Hz、1500V(交流有效值)的试验电压 1min,不应发生绝缘击穿。

### 6. 温升

LED 显示屏在正常使用时达到热平衡后,屏体结构的金属部分的温升不超过 45K,绝缘材料的温升不超过 70K。

温升为达到热平衡状态下测得的屏体结构的金属部分和绝缘材料的温度与未开机状态的差值。

温升用红外温度测试仪进行测试。

### 7. LED 显示屏光学性能

#### 1) 最大亮度

(1) 显示屏全黑情况下测量背景亮度  $B_D$ ;



(2) 显示屏在最高亮度级、最高灰度级下测其最大亮度  $B_{\text{MAX}}$ 。

2) 视角

水平视角和垂直视角均应大于技术方案中规定的角度值（全彩屏取三基色的最小角度值，双基色屏取红、绿色的最小值）。

3) 亮度均匀性（见表 15-6）

表 15-6 LED 显示屏亮度均匀性等级

A 级	B 级	C 级
$20\% < L_{\text{MJ}} \leq 35\%$	$5\% < L_{\text{MJ}} \leq 20\%$	$L_{\text{MJ}} \leq 5\%$

4) 白场色坐标（见表 15-7）

表 15-7 白场色坐标范围

X 坐标	0.28	0.27	0.37	0.33
Y 坐标	0.25	0.30	0.33	0.37

检测结果应在技术方案规定的色坐标误差范围之内。

5) 最高对比度

(1) 显示屏全黑情况下测量背景亮度  $B_{\text{D}}$ ；

(2) 显示屏在最高亮度级、最高灰度级下测其最大亮度  $B_{\text{MAX}}$ 。

8. LED 显示屏电学性能

1) 像素失控率

室内 LED 显示屏的像素失控率应不大于万分之三，室外 LED 显示屏的像素失控率应不大于千分之二，且为离散分布。

2) 灰度等级

全彩色：红、绿、蓝各为 256 级。

双基色：红、绿各为 256 级。

3) 刷新频率

刷新频率  $\geq 400\text{Hz}$ 。

9. 显示屏最大功耗

LED 显示屏的最大功耗应符合技术方案中的要求，用功率测试仪进行测试。

10. 供电

LED 显示屏的供电电源为  $220\text{V}(1 \pm 10\%)$ 、 $50\text{Hz}(1 \pm 5\%)$  或  $380\text{V}(1 \pm 10\%)$ 、 $50\text{Hz}(1 \pm 5\%)$ ，用电源质量分析仪进行测试。

11. 接地

LED 显示屏应有保护接地端子。



## 12. 安全标记

LED 显示屏保护接地端子应有标记。

## 15.3 综合会议室音视频智能化系统检测

综合会议室的检测一般包括会议扩声系统检测、会议视频系统检测、会议灯光系统的检测、会议电视系统的检测、会议同声传译系统的检测、会议签到系统的检测、会议表决系统的检测、会议集中控制系统的检测、会议录播系统的检测、摄像自动跟踪系统的检测等。

目前现行的综合会议室的检测标准主要为 GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》和 GB/T 28049—2011《厅堂、体育馆扩声系统设计规范》，检测方法标准为 GB/T 4959—2011《厅堂扩声特性测量方法》。GB/T 28049—2011《厅堂、体育馆扩声系统设计规范》比 GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》多了关于语言传输指数指标的要求。

### 15.3.1 会议扩声系统检测

#### 1. 传输频率特性

传输（幅度）频率特性是扩声系统在稳定工作状态下，厅堂内各测量点处稳态声压的平均值相对于扩声系统输入端电压的幅频特性响应。

(1) 将 1/3 倍频程粉红噪声信号直接馈入扩声系统输入端，调节噪声源的输出，使测点的信噪比满足会议室内测点的声压级至少应高于室内总噪声 15dB 的要求。

(2) 改变 1/3 倍频程带通滤波器的中心频率，保持各频段电平值恒定，在观众厅内规定的测点上测量声压级。

(3) 测量选取的频率，按照传输频率特性声学特性指标的等级要求进行选取。

(4) 测点选择：

① 所有测量点离墙 1.5m 远，测点距地高度 1.2m，对于有楼座的厅堂、测点应包括楼座区域；对有舞台或主席台扩声的场所，测点还应包括舞台区或主席台区，测量结果应分别处理。

② 测点数，应选全场座椅的千分之五，且不少于 8 点（无楼座场所，不少于 5 点），测点的分布应当合理并有代表性。

#### 2. 最大声压级

最大声压级——扩声系统在厅堂内听众席处最高稳态准峰值声压级。

(1) 将 1/3 倍频程粉红噪声信号直接馈入扩声系统调音台输入端，调节噪声源的输出，保持各频带噪声信号输入扬声器系统的电压恒定。

(2) 调节噪声源及扩声系统输出，使扬声器系统的输入电压相当于十分之一至四分之一设计使用功率的电平值，当声压级接近 90dB 时，可用小于十分之一的使用功率。

(3) 在扩声系统额定输出频率范围内，在各测量点上测试每一个 1/3 倍频程频带声压



级测量选取的频率,至少应包括 6 个倍频程中心频率:125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz。

(4) 按照 GB/T 4959—2011《厅堂扩声特性测量方法》附录 A 的计算方法求出传输频率范围内的平均声压级  $L_{\text{aver}}$ 。

(5) 根据测量时所加的功率,换算成设计使用功率时的最大声压级。

### 3. 传声增益

传声增益是指扩声系统达到最高可用增益时,厅堂内观众席各测量点稳态声压级平均值与系统传声器处稳态声压级的差值。其测试原理图如图 15-16 所示(声输入法)。

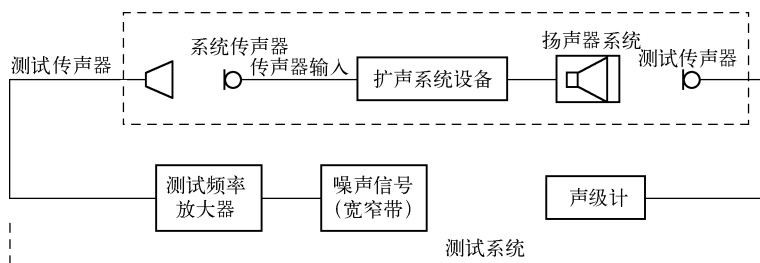


图 15-16 传声增益测试原理图(声输入法)

- (1) 将扩声系统调至最高可用增益。
- (2) 将测试声源置于舞台上设计所定的使用点上。
- (3) 将扩声系统传声器和测量传声器分别置于大幕线上测试声源中心两侧的对称位置。
- (4) 调节测试系统输出,使测点的信噪比满足 15dB 的要求。
- (5) 在规定的扩声系统传输频率范围内,按照 1/3 倍频程中心频率逐点在观众厅内各测点上及扩声系统传声器处分别测量声压级。
- (6) 传声增益就是观众厅内各测点上的声压级减去扩声系统传声器处声压级。
- (7) 测量选取的频率,按照传声增益声学特性指标的等级要求进行选取。

### 4. 声场不均匀度

声场不均匀度是指厅堂内观众席处各测点稳态声压级的最大差值。其测试原理图如图 15-17 所示。

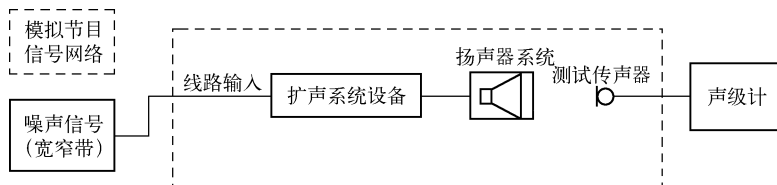


图 15-17 声场不均匀度的测试原理图

- (1) 测量方法同传输特性的测量方法。
- (2) 测量选取的频率,通常在 1kHz 和 4kHz 进行。对扩声系统声学特性指标要求较高的场所,宜增加 100Hz 和 8kHz 的测试频率。



(3) 按场地选择测点:

① 所有测量点离墙 1.5m 远, 测点距地高度 1.2m, 对于有楼座的厅堂、测点应包括楼座区域; 对于有舞台或主席台扩声的场所, 测点还应包括舞台区或主席台区, 但测量结果应单独处理。

② 测点数不应少于全场座椅的六十分之一, 它们可以在中心线附近, 左半场 (或右半场) 均匀取 1 ~ 2 列, 每隔几排进行选点测量。

## 5. 系统总噪声级

系统总噪声等级测试原理图如图 15-18 所示。检测步骤和方法如下:

(1) 系统总噪声级是指扩声系统达最高可用增益, 厅堂内各测量点扩声系统所产生的各频带的噪声声压级 (扣除环境噪声的影响) 平均值, 以 NR 曲线评价。

(2) 测量选取的频率, 通常在 63 ~ 8000kHz 范围内按照倍频程带宽取值。

(3) 测量时, 厅堂内的设备如通风、空调、调光灯等产生噪声的设备全部关闭, 扩声系统增益控制置于最高可用增益位置, 系统传声器不接或以 200Ω 的等效电阻代替, 接入调音台的传声器输入端口。

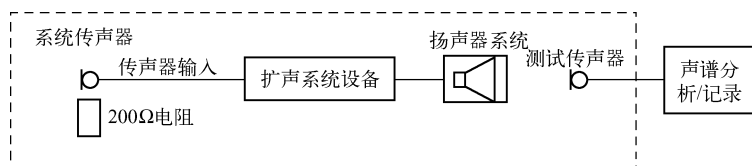


图 15-18 系统总噪声级测试原理图

(4) 测点选择:

① 所有测量点离墙 1.5m 远, 测点距地高度 1.2m, 对于有楼座的厅堂、测点应包括楼座区域, 对有舞台或主席台扩声的场所, 测点还应包括舞台区或主席台区, 但测量结果应单独处理。

② 测点数, 应选全场座椅的千分之五, 且不少于 8 点 (无楼座场所, 不少于 5 点), 测点的分布应当合理并具有代表性。

## 6. 系统的音响效果的主观评价

(1) 检测仪器: 无

(2) 检测步骤和方法:

① 主观评价评分应符合表 15-8 所示规定。

表 15-8 语言清晰度主观评价评分

主 观 评 价	评 分 值 ( 等 级 )
语言清晰度极佳, 十分满意	5 分 ( 优 )
语言清晰度好, 比较满意	4 分 ( 良 )
语言清晰度一般, 尚可接受	3 分 ( 中 )
语言清晰度差, 勉强能听	2 分 ( 差 )
语言清晰度低劣, 无法接受	1 分 ( 劣 )



- ② 评价人员应独立评价打分，评价结果取所有评价人员打分的算术平均值；
- ③ 评价结果不低于 4 分的应判定为合格；
- ④ 声源应包括语言和音乐两类。

### 15.3.2 会议灯光系统检测

检测步骤和方法：检测会议室灯光照度，舞台区和观众席区应分别检测，检测结果取平均值。

#### 1. 测量水平和测量高度

(1) 水平照度测量以地面或（为计算与测量方便）取距地面 1m 高的水平面为标准。当灯具悬挂高度超过 10m 时，可不考虑在地面或距地 1m 高的水平面上测量照度结果的误差。

(2) 垂直照度测量以距地面 1m 高处的平行于场地四个边线的垂直面为标准。

#### 2. 测量结果计算与要求

- (1) 一般区（观众席）的平均垂直照度不应低于 500lx。
- (2) 主席台、阅读桌等平均垂直照度不应低于 800lx。
- (3) 水平工作面测点距离地高度为 0.8m。

### 15.3.3 同声传译检测

检测步骤和方法：现场功能显示。

同声传译检测应按照 GB/T 50524—2010《红外线同声传译系统工程技术规范》的规定执行。依次检测以下功能：

- (1) 发射主机功能；
- (2) 自动电平控制功能；
- (3) 语种数；
- (4) 输入通道接入指示功能；
- (5) 测试功能；
- (6) 辐射器功能；
- (7) LED 工作状态指示灯；
- (8) 与发射主机同步开关机；
- (9) 接收单元功能；
- (10) 通道选择器；
- (11) 音量控制器；
- (12) 通道号显示功能。

### 15.3.4 会议签到系统检测

检测步骤和方法：现场功能显示。



会议签到系统应检测签到的准确性和报表功能。签到的准确性和报表功能符合设计要求为检测合格。

### 15.3.5 会议表决系统检测

检测步骤和方法：现场功能显示。

会议表决系统应检测会议表决速度和准确性。会议表决速度和准确性符合设计要求为检测合格。

### 15.3.6 会议录播系统检测

检测步骤和方法：现场功能显示。

会议录播系统应对现场视频、音频、计算机数字信号的处理、录制和播放功能进行检测。会议录播系统功能符合设计要求为检测合格。

### 15.3.7 会议集中控制系统检测

检测步骤和方法：现场功能显示。

通过集中控制系统显示屏，可控制以下功能：

- (1) 可实现各种视频信号的切换与显示；
- (2) 可实现各种音频信号的切换；
- (3) 可实现机柜的电源控制；
- (4) 可实现 DVD 播放器的控制；
- (5) 可实现液晶升降屏升、降、停控制；
- (6) 可实现投影机吊架的升、降、停控制；
- (7) 可实现窗帘的控制。

### 15.3.8 自动跟踪摄像系统检测

检测步骤和方法：现场功能显示。

自动跟踪摄像系统可实现主席或代表发言时摄像机信号自动切换到发言者的画面。

## 15.4 歌舞厅音视频智能化系统检测

歌舞厅音视频的检测，一般包括歌舞厅建筑声学的检测、电声的检测、灯光系统的检测等。

### 15.4.1 歌舞厅建筑声学检测

歌舞厅最重要的建筑声学指标就是隔声量、混响时间和室内噪声级测量。

#### 1. 隔声量（空气声隔声）测量

隔声量是描述空气声隔声性能的指标，其定义是：



$$R = 10 \cdot \lg \frac{1}{\tau}$$

隔声器的单位是 dB。上式中  $\tau$  是透射系数，是透射的声能与入射声能的比。孔洞（透射系数  $\tau = 1$ ）的隔声量  $R = 0\text{dB}$ ；隔掉了 99% 声能的隔墙的隔声量是  $R = 20\text{dB}$ ；隔掉 99.999% 声能的隔墙的隔声量是  $R = 50\text{dB}$ 。

不同频率的空气声隔声量并不相同，为了通过单一指标比较不同材料及构造的隔声性能，人们使用标准计权隔声量  $R_w$ 。 $R_w$  是使用标准评价曲线与构件隔声量频率特性曲线进行比较得到的，标准评价曲线符合人耳低频不敏感的听觉特性。 $R_w$  的确定方法为：使用空气声隔声的标准评价曲线与实际隔声频率特性曲线进行比对，满足 32dB 原则的隔声最大的标准曲线的 500Hz 的隔声量为  $R_w$ 。32dB 原则为：100 ~ 3150Hz 的 16 个 1/3 倍频程的构件隔声量比标准曲线低的分贝数总算术和不大于 32dB。标准曲线的确定及评价标准可参见 GB/T 50121—2005《建筑隔声评价标准》。

$R_w$  的优势在于已经被普遍接受作为隔声性能比较的标准。为了反映声源频谱特性不同所引起的隔声效果差异，还引入了两个频谱修正量  $C$  和  $C_{tr}$ ，分别作为  $R_w$  在中高频噪声源和低频噪声源时的修正量，书写方法为  $R_w(C; C_{tr})$ 。语言、日常活动等中高频声源的隔声量可使用  $R_w + C$ ，城市交通噪声等低频声源的隔声量可使用  $R_w + C_{tr}$ 。

空气声隔声测量是分别测量两个相邻的房间（左右相邻或上下相邻），一个是声源室，另一个是接收室。在这两个房间之间为墙体、门窗或楼板。为了防止侧向传声的影响，声源室和接收室之间的开口应进行封堵。

信号发生器（通常是白噪声发生器）通过滤波器产生窄带无规噪声——1/3 倍频程的白噪声或粉红噪声。信号通过功率放大器反馈给声源室的扬声器发出声音。扬声器应置于房间的某个顶角。在声源室和接收室，使用传声器分别测出各自的声压级  $\bar{L}_{p1}$  和  $\bar{L}_{p2}$ ，它们都是时间和空间的平均值。空间的平均可以通过房间中的多个（3 ~ 5 个）测点所测值的平均，亦可使传声器在一定的范围内连续运动（转动或移动），而由测量仪器进行自动平均。时间的平均比较简单，因为声源系统是稳定的，只要用慢挡就可读出。

在实际的建筑物中现场测量的传声途径不仅是隔墙或楼板的空气声传递，还包括各种侧向传声途径。所以测得的是由下述公式计算的隔声值。

表示两个房间之间空气声隔声性能的标准声压级差：

$$D_{\pi T} = \bar{L}_{p1} - \bar{L}_{p2} + 10 \lg \left( \frac{T}{T_0} \right)_{\text{dB}}$$

式中， $T$ ——接收房间的混响时间；

$T_0$ ——参考混响时间，一般取  $T_0 = 0.5\text{s}$ 。

表示两个房间之间隔墙隔声的视在隔声量：

$$R^t = \bar{L}_{p1} - \bar{L}_{p2} + 10 \lg \left( \frac{S}{A} \right)_{\text{dB}}$$

式中， $S$ ——隔墙面积（ $\text{m}^2$ ）；

$A$ ——接收室的总吸声量（ $\text{m}^2$ ）。

测量得到各个频带的空气声隔声量后，可根据 GB/T 50121—2005《建筑隔声评价标准》计算得到标准计权声压级差  $D_{nT,w}$ ，以及描述不同声源条件下的频谱修正量  $C$  和  $C_{tr}$ 。



## 2. 混响时间测试

### 1) 室内环境测量系统

作为室内音质评价或声学施工验收而进行的测量, 房间应处于正常使用条件下, 主要设施应就位。对于剧院类大型厅堂, 若舞台和观众厅之间存在防火幕, 应在防火幕升起状态进行测量, 如防火幕无法升起, 应在测量报告中对防火幕状态加以说明。

对于带有升降乐池的演出厅堂, 应在测量报告中对乐池的状态和乐池内装修状态加以描述说明。

作为施工期间进行的中后期测量, 应在报告中详细描述室内装修和陈设状况。

室内背景噪声应满足测量要求。测量期间如存在偶发噪声, 每次测量后应立即观察衰变曲线, 确定衰变是否受噪声影响。应舍弃衰变期间受到偶发噪声影响的测量结果。

当室内因具有不同使用功能而采用可调混响设计时, 应分别测量不同使用功能条件下的混响时间。

当室内相对湿度大于 90% 时, 应停止测量。游泳馆等正常使用时高潮湿的环境除外。

测量期间应保证室内相对湿度和温度的稳定。当相对湿度变化超过  $\pm 10\%$ 、温度变化超过  $\pm 2^\circ\text{C}$  时, 应停止测量。相对湿度和温度的测量精确度应分别达到  $\pm 5\%$  和  $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

### 2) 中断声源法的声源

声源应是无指向性声源。指向性和频率特性应符合 GB/T 19889.3—2005《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 3 部分: 建筑构件空气声隔声的实验室测量》中 C.1.3 的规定。

测量声源严禁使用电火花、刺破气球、发令枪及爆竹等突然声音作为中断声源法的声源直接获取衰变曲线; 严禁使用无法立即阻尼的声源, 如乐器或带有延时处理的扬声器等。

声源的噪声信号应采用窄带噪声或粉红噪声。如扬声器发出粉红噪声达到所需声压级的满足测量要求条件下, 宜采用粉红噪声信号。

测量在使用电声系统作为声源条件下的室内混响时间时, 可使用室内现有的扩声系统作为替代测量声源。

### 3) 脉冲响应积分法的声源

脉冲声源应使用突发声音。在测量频率范围内, 传声器位置上脉冲声源的峰值声压级应至少高于响应频段内背景噪声 45dB; 如果测量 T20, 则差值大于 35dB。

脉冲声的脉冲宽度应足够小, 应保证声音在该宽度时间内通过的距离小于房间长、宽、高中最小尺寸的一半。

测量声源信号可使用最大长度序列 MLS 信号、线性调频信号作为脉冲响应测量的信号。扬声器指向性和频率特性应符合 GB/T 19889.3—2005《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 3 部分: 建筑构件空气声隔声的实验室测量》中 C.1.3 的规定。

### 4) 传声器和滤波器

应使用全指向性传声器, 直径不宜大于 13mm。若传声器为压力场响应型, 或配置了平直频率响应无规入射校正器自由场响应型, 其直径可放宽到 26mm。传声器误差应符合 GB/T 3785.1—2010《电声学 声级计 第一部分: 规范》中 1 型设备要求。

滤波器可使用模拟滤波器或数字滤波器, 倍频程或 1/3 倍频程的频带要求应符合 GB/T 3241《倍频程和分数倍频程滤波器》的规定。



### 5) 声记录设备

声衰变过程或脉冲响应可采用模拟型或数字型声记录设备记录。

声记录设备应完整记录声压衰变过程和脉冲响应,衰变前和结束后多记录的时间均不宜少于 2s。

声记录设备不得使用有任何自动增益 AGC 或其他抑制信噪比的电子控制。采用数字声记录设备,应是对声压变化曲线直接采样后的数据,不得采用任何压缩编码处理器。

声记录设备在测量的频带内频率特性容差不超过  $\pm 3\text{dB}$ 。

在每个被测频带,声记录设备的动态范围应在每个被测频带内大于 50dB。

声记录设备回放速度应等于记录速度,误差在  $\pm 2\%$  以内。

### 6) 测量方法

(1) 测量频率。测量混响时间的频率不应少于如下 6 个倍频程,中心频率:125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz。文艺演出类厅堂、电影院音质验收时,宜加倍频程中心频率:63Hz 和 8000Hz。

采用 1/3 倍频程测量混响时间时,中心频率不宜少于如下 18 个 1/3 倍频程,中心频率:100Hz、125Hz、160Hz、200Hz、250Hz、315Hz、400Hz、500Hz、630Hz、800Hz、1000Hz、1250Hz、1600Hz、2000Hz、2500Hz、3150Hz、4000Hz、5000Hz。

(2) 声源位置。用于降噪计算和扩声系统计算的混响时间测量时,声源应选择有代表性的位置,并在检测报告中说明声源位置。

用于演出型厅堂音质验收的混响时间测量时,在有大幕的镜框式舞台上,声源中心位置应选择在舞台中轴线大幕线后 3m、距地面高 1.5m 处;在非镜框式或无大幕的舞台上,声源位置应选择在舞台中央、距地面高 1.5m 处。在舞台区域和演奏者可能出现的区域宜增加其他声源的位置。不同声源位置间距不宜小于 3m。在舞台防火幕不能升起的条件下,可将声源点移至观众厅一侧,声源中心位置应选择在舞台中轴线距离防火幕大于 1.5m,并在报告中说明声源位置。

用于非表演型且无舞台的房间为音质考察而进行混响时间测量时,声源宜置于房间的某顶角,且距离三个界面均宜大于 0.5m。

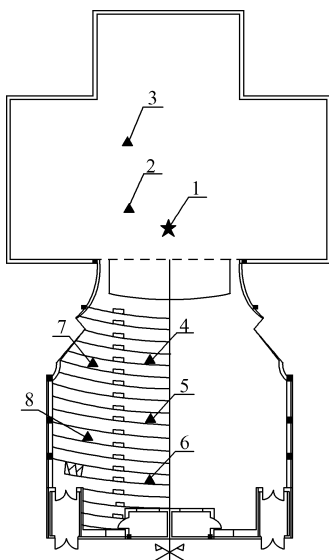
(3) 传声器位置。传声器应依据听众的耳朵高度确定,宜置于地面以上 1.2m 处。如出现前排座椅遮挡传声器的情况,可将传声器升高至高于前排椅背 0.15m 的位置,但报告中应说明传声器的高度。

用于降噪计算和扩声系统计算的混响时间测量时,应在房间敏感区域或听众区域均匀布置传声器测点,应至少选择 3 个位置。

用于演出型厅堂音质验收的混响时间测量时,传声器位置宜在听众区域均匀布置。如房间平面为轴对称型且房间内表面装修及声学构造沿轴向对称,传声器位置可在观众区域偏离纵向中心线 1.5m 的纵轴上及一侧内的半场中选取,对于一层池座,满场时不应少于 3 个,空场时不应少于 5 个,其中应包括池座前部约 1/3 区域、眺台下和边侧的座席;对于楼座,每层楼座区域的测点不宜少于 2 个;舞台上测点不宜少于 2 个。如房间为非轴对称型,测点宜相应增加一倍(如图 15-19 所示)。

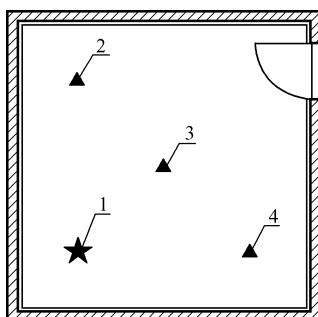
用于非表演型且无舞台的房间,对其音质作考察而进行混响时间测量时,传声器测点位置宜置于与声源所在房间对角线交叉的另一条对角线上,应至少 3 个位置,且均匀布置(如图 15-20 所示)。





1—声源点；2—舞台测点 1；3—舞台测点 2；4—观众厅测点 1；  
5—观众厅测点 2；6—观众厅测点 3；7—观众厅测点 4；8—观众厅测点 5

图 15-19 演出型厅堂室内传声器测点示意



1—声源；2—测点 1；3—测点 2；4—测点 3

图 15-20 非表演型用房间室内传声器测点示意

对于混响时间短的小房间，在声源和传声器之间应设置屏障消除直达声。

#### 7) 使用衰变曲线计算混响时间

(1) 应在衰变曲线衰变范围内，画一条与其重合的直线。该直线的斜率即为衰变率 ( $\text{dB/s}$ )，从而可以计算出混响时间。

(2) 应计算  $T_{30}$ ，作为混响时间的测量结果，如果条件不许可，可计算  $T_{20}$ ，作为混响时间的替代测量结果，并在测量报告中予以说明。

(3) 衰变曲线起始部分应充分高于背景噪声的水平。计算  $T_{20}$  时，噪声水平应至少低于曲线的起始点  $35\text{dB}$ ；计算  $T_{30}$  时，噪声水平应至少低于起始点  $45\text{dB}$ 。衰变曲线末端应至少高于背景噪声  $10\text{dB}$ 。

#### 8) 空间平均与结果表达

(1) 空间平均的方法应为各测点测量值的算术平均。



(2) 对于普通矩形房间,应对所有声源和传声器测量位置所得到的测量结果进行平均计算。计算结果作为该房间的平均混响时间。

(3) 对于剧场、多功能厅等存在舞台或楼座的空间,宜分别对舞台、一层观众席(池座)、各层楼座所布置的测点分别进行平均计算。计算结果作为各区域的空间平均混响时间。

(4) 测量原始记录应精确到小数点后两位数字。作为测量结果的平均值应四舍五入,小于等于1s取小数点后2位数字,大于1s取小数点后1位数字。

(5) 每个测量位置及各测量中心频率之混响时间的多次测量结果平均值,应使用表格列出,不同区域应单独列表,并应同时列出其空间平均值。

(6) 每个区域空间平均混响时间频率响应应通过曲线图绘制。

(7) 对于具有两种或两种以上有声学条件变化的使用状态(包括可调混响设施)的房间,应将各种状态下的测量结果分别计算和表达。

(8) 在检测报告中应注明房间平面、剖面等示意图,包括声源、传声器位置。

(9) 如果房间不是封闭的,应对房间的容积的定义给出说明。

(10) 对于有听众座椅的房间,应标明座椅的数量和类型。

(11) 在检测报告中应有房间墙面和天花板的形式和材质的描述。

(12) 对于剧场、音乐厅、多功能厅及报告厅等房间的检测报告,应对测量时的状态,如彩排、空场、满场及在场观众的数量等状态,给予相应说明。

(13) 在检测报告中应说明是否有可变混响设备,如帘幕、可变吸声装置、电子混响增强系统等。

### 3. 室内噪声级测量

噪声通常可分为稳态噪声、脉冲噪声和随机分布噪声。稳态噪声是指在相当长的时间内,噪声是稳定的,其强度和频谱没有太大的变化,如风机噪声、电机噪声等。脉冲噪声的持续时间很短,如冲击和撞击噪声,有的脉冲噪声以一定的间隔周期性地连续重复。随机分布噪声是指声源的发声是随机的,或者发声体的出现和消失是随机的,这就使得观测点接收到的噪声是随机的,噪声级随时间起伏变化,又称为“起伏噪声”,如街道交通噪声、建筑空间中的人群活动噪声等。

对于稳态连续噪声,通常用声级计测量A计权声级,记为dB(A)。如果要求进行频谱分析,可配合倍频程或1/3倍频程滤波器,测量各频带声压级,得到噪声频谱。测点位置通常是在声源附近(以了解声源情况)和接收者的代表性位置(以了解噪声对人的干扰)。

测量前要对声级计进行校准。通常用一个标准声源,如产生1000Hz、94dB纯音的声级校准器或250Hz、124dB的活塞发声器。声级计接收标准声源的声音,调节灵敏度使指示读数正好是规定的声压级。

如果要求知道某个具体噪声源在总的环境噪声中的作用,可分别测量这个噪声源参与运行和单独停止后的声级 $L_1$ 和 $L_2$ ,后者称为背景噪声级。当 $L_1 - L_2 > 10\text{dB}$ 时,可以忽略背景噪声的影响。 $L_1$ 就是这个噪声源产生的声级 $L_p$ 。否则应在 $L_1$ 中减去背景噪声的影响: $L_p = L_1 - \Delta L$ ,其中 $\Delta L$ 是 $L_1 - L_2$ 确定的修正值。

对于随机噪声,如果起伏不大,或者只要求测量一个短时间(1秒至数秒)内的值,可以用声级计慢挡读取一个平均数。



等效连续声级相当于以一个稳定的连续噪声来替代随机噪声，两者在一定时间内具有的能量相同。

室内噪声级的测量应在昼间、夜间两个不同时段内进行。昼间为 06:00 ~ 22:00 时段，夜间为 22:00 ~ 06:00 时段，因地区不同，昼、夜时间也可按当地人民政府及地区习惯、季节变化而划定。

室内噪声级的测量应在影响最严重的噪声源发声时进行，同时关闭与检查对象无关的声源。

室内噪声级的测量值为 A 声级、最大 A 声级或等效连续 A 声级。

测试传声器应符合现行国家标准 GB 3661《测试传声器技术条件》的规定。

声级计或积分声级计应符合现行国家标准 GB 3785《声级计电、声性能及测量方法》和 GB/T 17181《积分平均声级计》中规定的 II 型以上的要求。滤波器应符合现行国家标准 GB/T 3241《倍频程和分数滤波器》的规定。也可使用性能相当的其他声学测量仪器。

校准器应符合现行国家标准 GB/T 15173《声校准器》的规定。

面积小于等于  $30\text{m}^2$  的房间，在被测房间内选取 1 个测点，测点位于房间中央；对于面积大于  $30\text{m}^2$ 、小于等于  $100\text{m}^2$  的房间，选取 3 个测点；对于面积大于  $100\text{m}^2$  的房间可根据具体情况，优化选取能代表该区域室内噪声水平的测点及测点数量。

测点分布应均匀且具代表性，测点应分布在人的活动区域内。测点的布置应满足下列条件：

- (1) 测点距地面的高度应为  $1.2 \sim 1.6\text{m}$ ；
- (2) 测点距房间内各反射面的距离应大于  $1.0\text{m}$ ；
- (3) 各测点之间的距离应大于  $1.5\text{m}$ ；
- (4) 测点距房间内噪声源的距离应大于  $1.5\text{m}$ 。

对于稳态噪声，在各测点处测量 A 声级，仪器时间计权特性为“慢”挡，测量时间周期为  $5\text{s}$ ，取平均值；并对各测点的测量值进行能量平均。

## 15.4.2 电声检测

一般歌舞厅的电声参数的检测，有传输频率特性的检测和最大声压级的检测。

### 1. 传输频率特性

要测试歌舞厅的传输频率特性，测试方法见 15.3 节综合会议室音视频智能化系统检测中传输频率特性的测试方法。

### 2. 最大声压级

歌舞厅最大声压级测试见测试方法见 15.3 节综合会议室音视频智能化系统检测中最大声压级的测试方法。

## 15.5 影剧院声学系统工程检测

影剧院声学系统工程检测分为电声和建筑声学的检测。



15.5.1 电声检测

1. 声场不均匀度

影剧院声场不均匀度的要求为：观众厅的声压级最大值与最小值之差不应大于 6dB，最大  
大值与平均值之差不应大于 3dB。

影剧院声场不均匀度的测试方法见 15.3 节综合会议室音视频智能化系统检测中声场不  
均匀度的测试方法。

2. 传输频率特性

一般影院为 5.1 声道，测试时，应测试每个声道的传输频率特性，测试方法见 15.3 节  
综合会议室音视频智能化系统检测中传输频率特性测试方法。

3. 最大声压级

影剧院的最大声压级测试测试方法见 15.3 节综合会议室音视频智能化系统检测中最大  
声压级测试方法。

15.5.2 影剧院建筑声学检测

影剧院的建筑声学检测的技术指标有背景噪声、隔声量和混响时间。

1. 背景噪声

电影院观众席背景噪声的声压级应符合表 15-9 所示的 NR 噪声评价等级。

表 15-9 NR 噪声评价等级

电影院等级	特级	甲级	乙级	丙级
观众席背景噪声 (dB)	NR25	NR30	NR35	NR40

背景噪声的测量方法见 15.2 节体育场馆声学系统工程检测中背景噪声的测量方法。

2. 混响时间

特、甲、乙级电影院观众厅混响时间的频率特性见表 15-10。

表 15-10 特、甲、乙级电影院观众厅混响时间的频率特性

频率 (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
混响时间 (s)	1.00~1.75	1.00~1.50	1.00~1.25	1.00	0.85~1.00	0.70~1.00	0.55~1.00	0.40~1.00

丙级电影院观众厅混响时间应符合 125Hz、250Hz、500Hz、1kHz、2kHz、4kHz 的规定。  
混响时间的测量方法见 15.2 节体育场馆声学系统工程检测中混响时间的测量方法。

3. 隔声量

电影院的隔声处理尤为重要。一般来说，观众厅与放映机房之间的隔墙的隔声量不宜小



于 45dB (500Hz ~ 1kHz), 相邻观众厅之间隔声量不应小于 50dB (低频) 和 60dB (中高频)。观众厅隔声门的隔声量不应小于 35dB。

隔声量测试方法如下:

- (1) 在声源室 (观众厅) 内放粉红噪声信号。
- (2) 测试声源室 (观众厅) 内的声压级。
- (3) 测试接收室 (放映机房、相邻观众厅、观众厅室外) 声压级。
- (4) 隔声量按照下式计算:

$$\text{隔声量 } R = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A)$$

式中,  $L_1$ ——声源室声压级;

$L_2$ ——接收室声压级;

$S$ ——试件洞口的面积;

$A$ ——接收室内的吸声量, 吸声量  $A = 1.16V/T$ ,  $V$  为接收室的容积,  $T$  为接收室的混响时间。

一般简单测试中, 隔声量为声源室 (观众厅) 内的声压级减去测试接收室声压级。

## 15.6 智能化控制多媒体影视系统检测与验收

智能化控制音视频的检测, 主要包括智能化系统工程中信息发布系统的检测和会议室内音视频集中控制系统的检测。

### 15.6.1 信息发布系统检测

信息发布系统检测内容如下。

- (1) 利用控制主机可实现对显示终端设备进行远程控制, 包括定时开关机、信号切换、亮度等控制。
- (2) 信息编辑: 可对各种多媒体素材进行编辑处理, 如可以对包含视音频、图像和文字的混合多媒体文件进行自定义编排, 并可将画面任意划分任意大小的显示区域, 每个区域可显示不同的多媒体信息。
- (3) 系统支持文本信息、图形信息、多媒体和电视节目信息。
- (4) 信息发布: 系统可对编辑好的多媒体信息进行实时发布。
- (5) 信息发布的自定义播放: 系统可按照时间进行定时播放。

### 15.6.2 会议室内音视频集中控制系统检测

会议室内音视频集中控制系统检测包含以下内容。

- (1) 对 DVD 播放器的控制: 可实现对 DVD 播放器进行播放、暂停、上一曲/下一曲、快进、快退、选曲等控制。
- (2) 视频信号的切换与显示: 可进行摄像机、地插视频等视频信号的显示或切换到投影机、电视机、录播系统、远程视频主机上。
- (3) VGA 信号的切换与显示: 可进行电脑 VGA 信号或地插 VGA 信号的显示或切换到



投影机、电视机、录播系统、远程视频主机上。

(4) 投影机控制：可控制投影机的开关机以及视频、VGA 和 HDMI 等信号输入模式切换。

(5) 投影机吊架控制：可对投影机吊架的升降停进行控制。

(6) 电视机控制：可控制电视机的开关机以及视频、VGA 和 HDMI 等信号输入模式切换。

(7) 扩声系统控制：可对扩声系统的音量、音频输入及切换进行控制。

## 15.7 公共广播音视频智能化系统检测与验收

公共广播系统分为业务广播系统、背景广播系统和紧急广播系统，公共广播系统的检测一般包括功能检测和电声性能检测。

GB 50339—2013《智能建筑工程质量验收规范》中规定性能检测包括应备声压级、声场不均匀度、漏出声衰减、系统设备信噪比等项目，无 GB 50526—2010《公共广播系统工程技术规范》中规定的传输频率特性和语言传输指数，但是增加了关于语言清晰度主观评价的要求。

### 15.7.1 功能检测

#### 1. 业务广播系统应具备功能

(1) 业务广播系统应能实时发布语声广播，且应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

(2) 当有多个信号源对同一广播分区进行广播时，优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。

(3) 业务广播系统的其他应具备功能见表 15-11。

表 15-11 业务广播系统的其他应具备功能

级 别	其他应具备功能
一级	编程管理，自动定时运行（允许手动干预）；矩阵分区；具有音调调节环节；分区强插；广播优先级排序；支持远程监控
二级	自动定时运行（允许手动干预）；具有音调调节环节；分区管理；可强插
三级	—

#### 2. 背景广播系统应具备功能

(1) 背景广播系统应能实时发布语声广播，且应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

(2) 当有多个信号源对同一广播分区进行广播时，优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。

(3) 背景广播系统的其他应具备功能见表 15-12。





表 15-12 背景广播系统的其他应具备功能

级 别	其他应具备功能
一级	编程管理, 自动定时运行 (允许手动干预); 矩阵分区; 具有音调调节环节; 分区强插; 广播优先级排序; 支持远程监控
二级	自动定时运行 (允许手动干预); 具有音调调节环节; 分区管理; 可强插
三级	—

### 15.7.2 电声性能检测

业务广播系统、背景广播系统和紧急广播系统的电性能检测包括传输频率特性、声场不均匀度、应备声压级、漏出声衰减、系统设备信噪比和语言传输指数。

#### 1. 测量点选择及注意事项

公共广播系统电声性能测量, 应在下列条件下进行:

- (1) 系统应处于正常运行状态。
- (2) 测量点现场的信噪比不应小于 15dB。
- (3) 测量时, 有关广播分区的广播扬声器应全部开启, 且测量点距地面高度应为 1.2 ~ 1.5m, 与墙体的距离应大于 1.5m。
- (4) 测量点应有代表性。应处于广播服务区内公众经常活动的地方, 并宜在被测广播服务区内均匀分布, 但应避免选在广播扬声器附近且在其声辐射轴线上的地点。
- (5) 当公共广播服务区为室内时, 每 50m<sup>2</sup> 应至少有一个测量点, 且测量点总数不宜少于 3 个。
- (6) 当公共广播服务区为广场时, 每 20m × 20m 应至少有一个测量点, 且测量点总数不宜少于 3 个。
- (7) 当室内和广场的空间结构以及广播扬声器的布局为轴对称时, 可只在中线及其一侧选取测量点。
- (8) 当公共广播服务区为走廊、通道时, 应在走廊的轴线上选取测量点。在走廊、通道的中点附近和所有端点、拐角附近均应设测量点, 两测量点的距离不大于 5m 时可合并。当走廊、通道的直线长度大于 80m 时, 应每隔 20 ~ 30m 追加一个测量点。当走廊、通道内广播扬声器的布局相同时, 追加的测量点可不超过 5 个。
- (9) 要求测试话筒为一级。

#### 2. 传输频率特性检测

- (1) 公共广播系统服务区内的每一个厅堂或每一个房间应分别测量。
- (2) 如图 15-21 所示, 在公共广播系统设备的线路输入端口, 输入宽带粉红噪声电信号, 其电平应等于设备标称的额定输入电平。

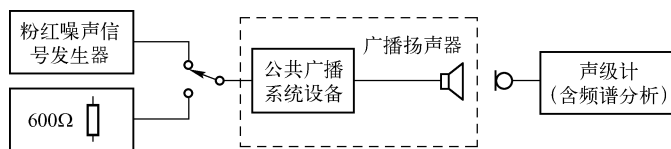


图 15-21 公共广播系统电声性能测量原理框图



(3) 调节公共广播系统增益,使广播服务区内测量点的声压级达到测量现场的信噪比不应小于 15dB 的要求。

(4) 用具有 1/3 倍频程频谱分析功能的 I 型声级计,在广播服务区内选定的测量点测量其传输频率特性曲线。

(5) 以测得的传输频率特性曲线上的最大声压级为 0dB,该曲线的幅度变化不超过图 15-22~图 15-24 所示相应等级规定的容差域范围时,则判定该测量点合格。

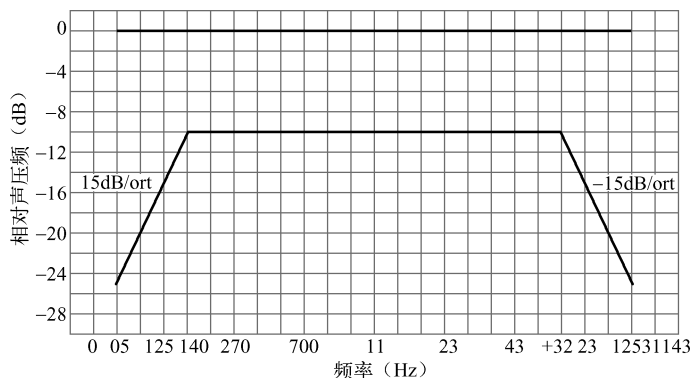


图 15-22 一级业务广播、一级背景广播室内传输频率特性容差域(以频带内的最大值为 0dB)

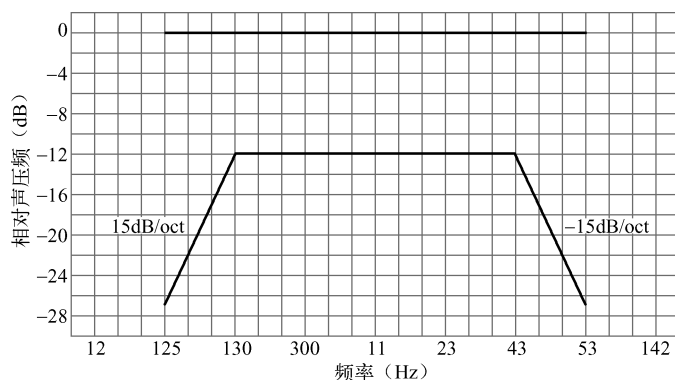


图 15-23 二级业务广播、二级背景广播室内传输频率特性容差域(以频带内的最大值为 0dB)

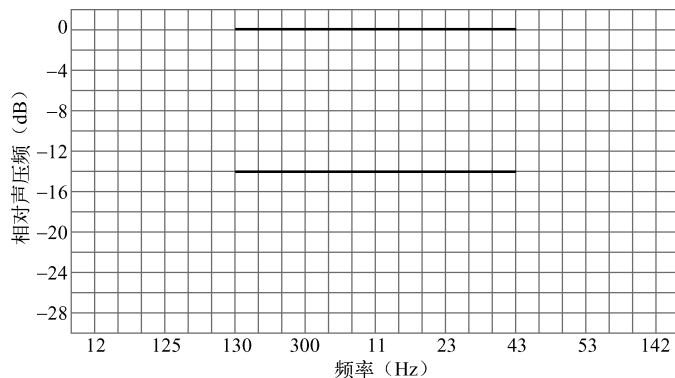


图 15-24 三级业务广播室内传输频率特性容差域(以频带内的最大值为 0dB)



图 15-25 所示为某办公楼某一测点的传输频率特性频谱图。

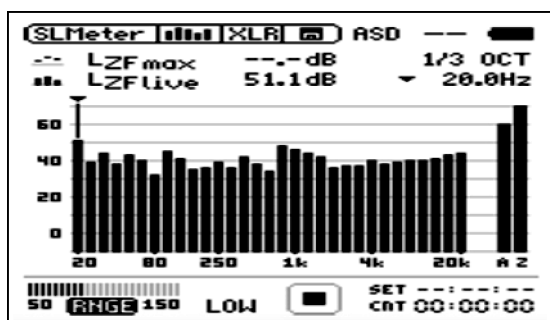


图 15-25 某办公楼某一测点的传输频率特性频谱图

### 3. 声场不均匀度检测

- (1) 公共广播系统服务区内的每一个厅堂或每一个房间应分别测量。
- (2) 在公共广播系统设备的线路输入端口，输入宽带粉红噪声电信号，其电平应等于设备标称的额定输入电平。
- (3) 调节公共广播系统增益，使广播服务区内测量点的声压级达到测量点现场的信噪比不应小于 15dB 的要求。
- (4) 在服务区内选定的测量点测量各点的宽带稳态有效值声压级。
- (5) 广播服务区内各测量点之间宽带稳态有效值声压级的最大值和最小值之差，即为该广播服务区的声场不均匀度。
- (6) 声场不均匀度符合表 15-13 中相应等级的规定时，则判定该被测广播服务区的声场不均匀度符合规定。

表 15-13 声场不均匀度的等级规定

等 级	声场不均匀度
一级业务广播系统	≤10dB
二级业务广播系统	≤12dB
三级业务广播系统	—
一级背景广播系统	≤10dB
二级背景广播系统	≤12dB
三级背景广播系统	—
一级紧急广播系统	—
二级紧急广播系统	—
三级紧急广播系统	—

### 4. 应备声压级检测

- (1) 在公共广播系统设备的线路输入端口，输入宽带粉红噪声电信号，其电平应等于设备标称的额定输入电平。



- (2) 调节公共广播系统增益使系统达到额定输出功率，在广播服务区内选定的测量点，测量各点的宽带稳态有效值声压级。
- (3) 计算各测量点稳态有效值声压级的平均值。
- (4) 各测量点稳态有效值声压级的平均值即为被测广播服务区的应备声压级。
- (5) 当符合表 15-14 所示应备声压级规定时，则判定该广播服务区的应备声压级符合规定。

表 15-14 应备声压级规定

系 统	应备声压级
业务广播系统	≥83dB
背景广播系统	≥80dB
紧急广播系统	≥86dB

5. 漏出声衰减检测

- (1) 漏出声衰减测量点，应选择在被测公共广播服务区边界外 30m 处；东南西北方位应各选一个最靠近广播扬声器或处于广播扬声器辐射轴线方向上的测量点。
- (2) 在公共广播系统设备的线路输入端口，输入宽带粉红噪声电信号，其电平应等于设备标称的额定输入电平。然后调节公共广播系统增益使系统达到额定输出功率，在测量点上，测量宽带稳态有效值声压级，取其中的最大值  $L_m$  (dB)。
- (3) 按下式计算系统漏出声衰减：

$$L_i = L_a - L_m$$

式中， $L_i$ ——漏出声衰减 (dB)；  
 $L_a$ ——被测公共广播系统的应备声压级 (dB)；  
 $L_m$ ——测得的稳态有效值声压级的最大值 (dB)。

- (4) 当  $L_i$  (dB) 符合表 15-15 中相应等级的漏出声衰减规定时，则判定该公共广播系统的漏出声衰减符合规定。

表 15-15 漏出声衰减的等级规定

系 统	漏出声衰减
一级业务广播系统	≥15dB
二级业务广播系统	≥12dB
三级业务广播系统	—
一级背景广播系统	≥15dB
二级背景广播系统	≥12dB
三级背景广播系统	—
一级紧急广播系统	≥15dB
二级紧急广播系统	≥12dB
三级紧急广播系统	—



## 6. 系统设备信噪比检测

- (1) 应以广播分区为单位, 分别进行测量。
- (2) 在公共广播系统设备的线路输入端口, 输入宽带粉红噪声电信号, 其电平应等于设备标称的额定输入电平。
- (3) 调节公共广播系统增益, 使系统达到额定输出功率, 在广播区内任一个广播扬声器的输入端, 测量广播扬声器输入信号的电平  $L_s$  (dBu)。
- (4) 用  $600\Omega$  电阻置换公共广播系统设备输入端的粉红噪声信号发生器, 在同一个广播扬声器的输入端, 测量该广播区的本底噪声电平  $L_n$  (dBu—A 计权)。
- (5)  $L_s$  和  $L_n$  的分贝差即为系统设备信噪比 ( $S/N$ )。
- (6) 当系统设备信噪比 ( $S/N$ ) 符合表 15-16 所示相应等级的规定时, 则判定该被测广播服务区的系统设备信噪比符合规定。

表 15-16 系统设备信噪比的等级规定

系 统	系统设备信噪比
一级业务广播系统	$\geq 70\text{dB}$
二级业务广播系统	$\geq 65\text{dB}$
三级业务广播系统	—
一级背景广播系统	$\geq 70\text{dB}$
二级背景广播系统	$\geq 65\text{dB}$
三级背景广播系统	—
一级紧急广播系统	$\geq 70\text{dB}$
二级紧急广播系统	$\geq 65\text{dB}$
三级紧急广播系统	—

## 7. 语言传输指数检测

- (1) 应以广播分区为单位, 分别进行测量。
- (2) 测试声源应经计量校准, 且在消声室内测得测试声源本身的语言传输指数值应等于或大于 0.97。
- (3) 室外广播服务区应以广播分区为单位, 分别进行测量; 室内广播服务区每一个厅堂和每一个房间应分别测量。
- (4) 测量系统应按图 15-26 所示进行配置, 且测试声源与广播传声器的距离应为 0.5m。
- (5) 测试声源应输出扩声系统语言传输指数测试信号。调节测试声源的输出, 使广播传声器输入的稳态有效值声压级等于 80dB。
- (6) 调节公共广播系统增益, 使测量现场信噪比等于或大于 15dB。

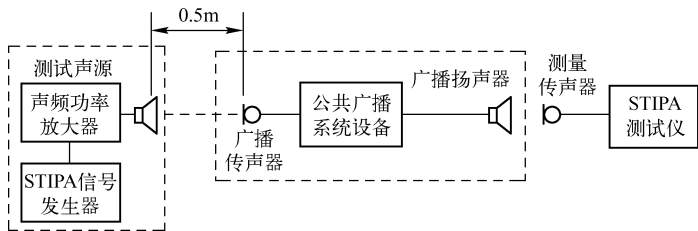


图 15-26 语言传输指数测量系统

- (7) 每一个测量点应测量 3 次，并应取其算术平均值作为该点的扩声系统语言传输指数。
- (8) 当每一个被测广播服务区中有 2/3 以上（含 2/3）的测量点的扩声系统语言传输指数符合表 15-17 中相应等级的规定时，即判定该广播服务区的扩声系统语言传输指数符合规定。

表 15-17 扩声系统语言传输指数等级规定

系 统	扩声系统语言传输指数
一级业务广播系统	$\geq 0.55$
二级业务广播系统	$\geq 0.45$
三级业务广播系统	$\geq 0.40$
背景广播系统	
一级紧急广播系统	$\geq 0.55$
二级紧急广播系统	$\geq 0.45$
三级紧急广播系统	$\geq 0.40$

图 15-27 所示为某办公楼某一测点的语言传输指数测试数据。



图 15-27 某办公楼某一测点的语言传输指数测试数据

## 15.8 多媒体教室音视频智能化系统检测与验收

多媒体教室音视频智能化系统的检测包括扩声系统检测、正投影和数字展台系统检测、中央集中控制系统检测。





多媒体教室的扩声系统是多媒体教室作为普通会议室的基本要求,一般以语言类播放为主,故多媒体教室扩声系统按照 GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标一级或二级的要求来设计,测试方法见 15.3 节综合会议室音视频智能化系统检测中声学特性指标的测试方法。

### 15.8.1 扩声系统检测

多媒体教室的扩声系统应检测以下声学指标。

#### 1. 传输频率特性

GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标一级传输频率特性指标如下:

以 125 ~ 4000Hz 的平均声压级为 0dB,在此频带内允许范围为  $-6\text{dB} \pm 4\text{dB}$ ; 63Hz、8kHz 相对于 125 ~ 4000Hz 的平均声压级的允许范围为  $-12\text{dB} \pm 4\text{dB}$ ; 80Hz、6.3kHz 相对于 125 ~ 4000Hz 的平均声压级的允许范围为  $-10\text{dB} \pm 4\text{dB}$ 。

会议类声学特性指标二级传输频率特性特性指标如下:

以 125 ~ 4000Hz 的平均声压级为 0dB,在此频带内允许范围为  $-6\text{dB} \pm 4\text{dB}$ ; 63Hz、8kHz 相对于 125 ~ 4000Hz 的平均声压级的允许范围为  $-14\text{dB} \pm 4\text{dB}$ ; 80Hz、6.3kHz 相对于 125 ~ 4000Hz 的平均声压级的允许范围为  $-12\text{dB} \pm 4\text{dB}$ 。

#### 2. 最大声压级

GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标一级最大声压级指标为:额定带通内大于或等于 98dB;二级指标要求为:额定带通内大于或等于 95dB。

#### 3. 传声增益

GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标中传声增益一级指标为:125 ~ 4000Hz 的平均值大于或等于  $-10\text{dB}$ ;二级指标要求为:125 ~ 4000Hz 的平均值大于或等于  $-12\text{dB}$ 。

#### 4. 声场不均匀度

GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标中声场不均匀度一级指标为:1000Hz、4000Hz 时小于或等于 8dB;二级指标为:1000Hz、4000Hz 时小于或等于 10dB。

#### 5. 系统总噪声级

GB/T 50371—2006《厅堂扩声系统设计规范》中规定的会议类声学特性指标中声场不均匀度一级指标为 NR20,二级指标为 NR25。



### 15.8.2 正投影和数字展台系统检测

多媒体教室的正投影和数字展台系统检测一般包括正投影系统图像水平清晰度检测、数字展台清晰度检测、视频信号的切换与显示功能检测。

#### 1. 正投影系统图像水平清晰度检测

测试正投影系统图像水平清晰度时，用高清或标清清晰度信号源接入正投影系统，在投影幕上可读出系统的图像水平清晰度。例如，高清投影机水平清晰度可达 720TVL。

#### 2. 数字展台清晰度检测

测试数字展台清晰度时，用清晰度测试卡放在数字展台上，在投影幕上读出数字展台的清晰度。

#### 3. 视频信号的切换与显示功能检测

多媒体教室应能把地插或桌插 VGA 信号、地插或桌插视频信号切换与显示到正投影机 and 数字展台上。

### 15.8.3 多媒体教室中央集中控制系统检测

多媒体教室的中央集中控制系统一般可控制以下设备：

- (1) 可控制 DVD 播放器等音视频播放源的开关机、选曲等；
- (2) 可控制正投影机的开关机、信号输入模式切换等；
- (3) 可控制正投影机吊架的升、降、停；
- (4) 可控制数字展台的开关机和输入信号切换等；
- (5) 可控制环境设备，如灯光和窗帘；
- (6) 可控制扩声系统音量大小和切换；
- (7) 可控制电脑 VGA 信号和视频信号的切换与显示。

## 15.9 安防与消防音视频智能化系统检测与验收

安防与消防音视频智能化系统的检测主要包括视频安防监控系统检测和消防紧急广播系统检测。

### 15.9.1 视频安防监控系统检测

视频安防监控系统主要检测项目为系统控制功能检验、监视功能检验、显示功能检验、记录功能检验、回放功能检验、报警联动功能检验、图像丢失报警功能检验等。

#### 1. 系统控制功能检验

- (1) 编辑功能检验：通过控制设备键盘可手动或自动编程，实现对所有的视频图像在



指定的显示器上进行固定或时序显示、切换。

(2) 遥控功能检验：控制设备对云台、镜头、防护罩等所有前端受控部件的控制应平稳、准确。

## 2. 监视功能检验

(1) 监视区域内照度应符合设计要求，如不符合要求，检查是否有辅助光源，GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 6.0.1 款第 2 条中要求监视目标的最低环境照度不应低于摄像机靶面最低照度的 1/50。

(2) 对设计中要求必须监视的要害部位，检查是否实现实时监视、无盲区。

## 3. 显示功能检验

(1) 单画面或多画面显示的图像应清晰、稳定；

(2) 监视画面上应显示日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码；

(3) 应具有画面定格、切换显示、多路报警显示、任意设定视频警戒区域的功能；

(4) 图像显示质量应符合设计要求，并按国家现行标准 GB 50198《民用闭路监视电视系统工程技术规范》对图像质量进行 5 级评分。GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 1 条规定模拟复合视频信号：

- 实时显示黑白清晰度 $\geq 400\text{TVL}$ ；
- 彩色清晰度 $\geq 270\text{TVL}$ ；
- 灰度等级 $\geq 8$ 。

GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 2 条规定数字视频信号：

- 单路画面像素数量 $\geq 352 \times 288$ （CIF）；
- 单路显示基本帧率 $\geq 25\text{fps}$ ；
- 数字视频的最终显示清晰度应满足第 1 条的要求。

GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 3 条规定监视图像质量不低于图像质量主观评价的评分分级 4 级。

## 4. 记录功能检验

(1) 对前端摄像机所摄图像应能按设计要求进行记录，设计中要求必须记录的图像应连续、稳定。

(2) 记录画面上应有记录日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码，应清晰、准确。

(3) 应具有存储功能。在停电或关机时，对所有的编程设置、摄像机编号、时间地址等均可存储，一旦恢复供电，系统应自动进入工作状态。

## 5. 回放功能检验

(1) 回放图像应清晰，图像分辨率、灰度等级应符合 GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 1 条规定的模拟复合视频信号：



- 回放图像中心水平清晰度 $\geq 220\text{TVL}$ ;
- 灰度等级 $\geq 8$ 。

GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 2 条规定数字视频信号:

- 单路画面像素数量 $\geq 352 \times 288$  (CIF);
- 单路显示基本帧率 $\geq 25\text{fps}$ ;
- 数字视频的最终显示清晰度应满足第 1 条的要求。

GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.10 款第 3 条规定监视图像质量不低于图像质量主观评价的评分分级 3 级。

(2) 回放图像画面应有日期、时间及所监视画面前端摄像机的编号或地址码,应清晰、准确。

(3) 当记录图像为报警联动所记录图像时,回放图像应保证报警现场摄像机的覆盖范围,使回放图像能再现报警现场。

(4) 回放图像与监视图像比较应无明显劣化,移动目标图像的回放效果应达到设计和使用要求。

GB 50395—2007《视频安防监控系统工程设计规范》的 5.0.5 款:“监视图像信息和声音信息应具有原始完整性”为强制项。

## 6. 报警联动功能检验

(1) 当入侵报警系统有报警发生时,联动装置应将相应设备自动开启。报警现场画面应能显示到指定监视器上,应能显示出摄像机的地址码及时间,应能单画面记录报警画面。

(2) 当与入侵探测系统、出入口控制系统联动时,应能准确触发所联动设备。

(3) 其他系统的报警联动功能应符合设计要求。

## 7. 图像丢失报警功能检验

当视频输入信号丢失时,应能发出报警。

# 15.9.2 消防紧急广播系统检测

## 1. 消防紧急广播系统应具备功能

(1) 公共广播系统应能实时发布语声广播,且应有一个广播传声器处于最高广播优先级。

(2) 当有多个信号源对同一广播分区进行广播时,优先级别高的信号应能自动覆盖优先级别低的信号。

(3) 当公共广播系统有多种用途时,消防紧急广播应具有最高级别的优先权。公共广播系统应能在手动或警报信号触发的 10s 内,向相关广播区播放警示信号(含警笛)、警报语声文件或实时指挥语声。

(4) 以现场环境噪声为基准,消防紧急广播的信噪比应等于或大于 12dB。

(5) 消防紧急广播系统设备应处于热备用状态,或具有定时自检和故障自动告警功能。



(6) 消防紧急广播系统应具有应急备用电源, 主电源与备用电源切换时间不应大于 1s; 应急备用电源应能满足 20min 以上的紧急广播。以电池为备用电源时, 系统应设置电池自动充电装置。

(7) 消防紧急广播音量应能自动调节至不小于应备声压级界定的音量。

(8) 当需要手动发布紧急广播时, 应设置一键到位功能。

(9) 单台广播功率放大器失效不应导致整个广播系统失效。

(10) 单个广播扬声器失效不应导致整个广播分区失效。

## 2. 消防紧急广播电性能检测

消防紧急广播电性能检测包括传输频率特性、应备声压级、漏出声衰减、系统设备信噪比和语言传输指数。测试方法见 15.7 节公共广播音视频智能化系统检测与验收中业务广播背景广播的测试方法。

## 复习题

1. 系统检测人员进入现场后, 检测负责人需召集\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_和\_\_\_\_召开四方检测首次会议, 会议的内容主要是商讨对检测方案的补充包括系统检测人员分组安排、现场检测顺序、检测要求等内容。

2. 体育场声学特性指标中电声指标包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_, 建筑声学指标包括\_\_\_\_, 另外还有关于语言清晰度的量化指标为\_\_\_\_\_。

3. 测量混响时间时, 测点处的信噪比不应小于\_\_\_\_dB, 测量其他声学特性指标时, 测点处的信噪比不应小于\_\_\_\_dB;

4. 体育场 LED 大屏幕系统检测的光学性能包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_, 电学性能包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_, 显示屏最大功耗、供电、接地和安全标记。

5. 公共广播系统性能指标包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_。

# 第 16 章 工程项目管理信息化

## 16.1 工程项目管理信息化概述

### 16.1.1 工程项目管理信息解析

#### 1. 信息的属性

(1) 信息的结构化程度。这是指信息的组织是否有严格的规定，如一张报表的结构化程度就比一篇文章的结构化程度高。

(2) 信息的准确程度。这是指对某一事物根据需求和可能合理安排信息的准确要求，以提高信息处理的效率，减少资源占用。

(3) 信息的时间性。所谓时间性，就是把信息从时间上进行分类，一般可分为历史信息、当前信息、未来信息三类。

(4) 信息的来源。根据信息的来源不同，可把信息分为系统内部信息和系统外部信息。

(5) 信息量。信息量是指信息的种数和每种信息在一定时间阶段发生的数量。

(6) 信息的使用频率。这是指单位时间内使用信息的平均次数。

(7) 信息的重要程度。这里有两方面含义：一方面是指对校验功能的要求；另一方面是指保密程度的要求，按不同的要求，应对信息采取不同的校验方法和保密手段。

(8) 信息的使用要求。信息符合下列条件时才能使用：

① 是正确的信息（适合该目的）；

② 在正确的时间；

③ 以正确的格式；

④ 以适当的价格。

#### 2. 工程项目信息分类

由于工程项目管理中信息量大面广，为了便于管理和应用，必须对种类繁多的大量信息进行分类。

##### 1) 按照工程项目管理工作任务划分

(1) 成本（投资）控制信息：如项目的成本计划、施工任务单、限额领料单、施工定额、对外分包经济合同、成本统计表、原材料价格表、机械设备台班费、人工费、运杂费等。

(2) 质量控制信息：如国家或地方政府部门颁发的有关质量政策、法令、法规和标准等，质量目标的分解图、质量控制的工作流程和工作制度、质量管理体系的组成、质量抽样





检查的数据、各种材料设备的合格证、质量证明文件、检测报告等。

(3) 进度控制信息：如项目进度计划，进度控制的工作流程和工作制度，进度目标的分解图表，材料和设备的到货计划，各分项分部工程的进度计划，进度记录等。

(4) 合同管理信息：如合同文件、补充协议、变更记录、工程签证、来往函件、会议纪要、书面指令及通知、验收报告等。

#### 2) 按工程项目管理的工作流程划分

(1) 计划信息：如要完成的各项指标、设计组织的有关计划、项目管理实施规划等。

(2) 执行信息：如计划交底、指示、命令等。

(3) 检查信息：如工程的实际进度，成本、质量等的实施状况。

(4) 处理信息：如各项调整措施、意见、改进的方法和方案。

#### 3) 按信息的来源划分

(1) 工程项目的内部信息：内部信息取自工程项目本身，如工程概况、项目的成本目标、质量目标和进度目标、施工方案、施工进度、施工完成的各项技术经济指标、资料管理制度、项目经理部的组织等。

(2) 工程项目的信息：来自工程项目外部其他单位及外部环境的信息称为外部信息。如国家有关的政策法规、国内及国际市场上材料和设备价格、物价指数、类似工程的进度计划等。

#### 4) 按照信息的稳定程度划分

(1) 固定信息：固定信息是指在一定时间内相对稳定的信息，分为标准信息（如各种定额和标准）、计划信息、查询信息（如各项施工现场管理工作制度）三种。

(2) 动态信息：动态信息是指在不断变化的信息。例如质量、成本及进度的统计信息，反映在某一时刻项目的实际进展及计划完成情况的信息等。再如，原材料消耗量、机械台班数、人工工日数等，也都需要动态信息。

#### 5) 按其他标准划分

按项目实施的工作过程，即按设计前准备、设计、招投标、施工、动用前准备等信息进行分类。

按信息的内容属性，即按组织类、管理类、经济类、技术类、法规类等信息进行分类，等等。

通过对照一定的标准将工程项目管理中的信息予以分类，有助于根据工程项目管理工作的不同要求，提供适当的信息，从而保障工程项目信息管理工作顺利进行。

### 3. 工程项目信息的编码设计

工程项目管理中必须赋予各种信息一组反映其主要特征的代码，用于表征信息的实体和属性，以便利用计算进行管理。项目信息编码是工程项目信息管理的基础。在进行信息的编码设计时，一般应考虑如下几方面的问题。

#### 1) 代码系统的可扩充性

所有代码系统都应当具有可扩充性。所谓可扩充性，是指在无须调整和修改原有代码系统基本结构的前提下增加代码列表条目的能力。为了保证适当的可扩充性，在代码系统适当的层次和位置对每一代码要留有可扩充的余地，而不是仅在系统整个范围内的某一部分留有



余地。也就是说代码设计时要留出足够的位置,以适应未来的需要,但是如果留空太多,长时间不能使用,也是没有必要的。一般来说,代码越短,计算机进行分类、存储和传递的时间就越短;代码越长,对数据检索、统计分析和满足信息处理多样化的要求就越好。

#### 2) 代码系统采用的符号

编码的过程实际上是逐个把一个或一组符号指定给信息条目列表中的每一个条目,以便被编码的条目可以绝对地区别于列表中的其他条目。所采用的编码系统都应能够继续处理,并且在系统内部能够进行适当的分类。根据编码的需要,既可使用数字进行编码,也可使用字母(汉字)进行编码,或者同时使用数字和字母(汉字)。通常多采用纯数字进行编码。

#### 3) 代码系统的编码规则

在确定好代码系统所用的符号后,就需要建立一套编码规则,以反映编码中每一位的确切含义。通常情况下,只要不降低代码系统的可扩充性以及满足被编码对象(即信息)检索及存储方面的灵敏性,代码的长度越短越好。对代码的另一个要求是,在可能的情况下要便于按类型进行信息的分类和统计。

#### 4) 代码系统的编码方式

顺序编码是一种较为简单的编码方法,它仅仅按排列的先后顺序对每一项进行编码,尽管简单明了、代码短,但是没有逻辑基础,本身不能说明任何信息特征,通常不查询主登记表就不可能了解代码的含义。与顺序编码法相似的还有分组编码法,该编码方法是在顺序编码的基础上发展起来的,它将信息分组,然后再对各组内的信息进行顺序编码。

另一种方法为表意式编码法(或称为缩写编码法),它把人们惯用的缩写字母直接用作代码。在信息较多的情况下,使用此方法编码十分困难,甚至几乎不可能。

还有一种编码方法,它是基于标准分类的编码方法,可能是最重要和最有用的方法,同样也是进行工程项目统计和核算所愿意采用的方法,其基础是要把条目表详细划分为若干类型。这种编码方法类似于图书管理中的十进制编码法,即先把对象分成十大类,编以第一个0-9,再将每一大类分为十小类,编以第二个0-9,依次编下去。在待编条目规模很大时使用这种分类编码法具有很多优越性:一方面便于确定各信息项的分类及特性;另一方面便于信息项的添加;此外它的逻辑意义清楚,便于进行信息的排序、检索及分类统计。

### 16.1.2 工程项目信息管理的要求

工程项目信息管理是工程项目信息收集、整理、处理、存储、传递和应用的总称。工程项目信息管理的目的是为预测未来和正确决策提供科学依据,其主要作用是通过动态、及时的信息处理和有组织的信息流通,使项目经理和各级管理人员能全面、及时、准确地获得所需的信息,以便采取正确的决策和行动。

为了能够全面、及时、准确、适当地向项目管理人员提供有关信息,工程项目信息管理应满足以下几方面的基本要求。

#### 1. 严格保证信息的时效性,做到适时提供信息

一项信息如果不严格注意时间,那么信息的价值就会随之消失。因此,能适时提供信息对指导工程开展十分有利,甚至可以取得很大的经济效益。项目信息管理应随工程的进展,及时收集、整理、处理、传递、存储、输出有关信息。要严格保证信息的时效性。



## 2. 根据管理需要提供针对性强、适用性高的信息

信息管理的主要任务之一,就是如何根据需要,提供针对性强、适用性高的信息,如果仅仅能提供成叠的细部资料,其中又只能反映一些普遍的、并不重要的变化,这样会使决策者花费许多时间去阅读这些作用不大的烦琐细况,而且仍得不到决策所需要的信息,使得信息管理起不到应有的作用。

## 3. 所提供的信息有必要的精度,以满足使用要求为限

要使信息具有必要的精度,需要对原始的数据进行认真的审查和必要的校核,避免分类和计算的错误。即实施加工整理后的资料,也需要作细致的复核,这样才能使信息有效可靠。信息的精度应以满足使用要求为限,并不是越精确越好,因为不必要的精确需要耗用更多的精力、费用和时间,容易造成浪费。

## 4. 综合考虑信息成本及信息收益,实现信息效益最大化

各项资料的收集和处理所需要的费用直接与信息收集的多少、难易程度等因素有关,如果要求愈细、愈完整,则费用愈高。在进行工程项目信息管理时,必须综合考虑信息成本及信息所产生的收益,寻求最佳的切入点。

项目信息管理的对象既包括需要存档的各类工程资料,也包括工程实际进展情况等动态信息,工程资料的管理应符合有关规范、标准的规定,宜采用计算机辅助进行且形成电子工程档案。项目动态信息应使用有关计算机软件实现及时、快速处理,以满足项目动态管理的需要。

项目信息管理应纳入组织信息管理的总体框架中,并能满足组织信息管理的要求和为组织信息管理提供支持。项目信息管理中宜采用电子数据管理和计算机网络技术,以实现项目和组织间的快速信息交换,使项目能够充分共享组织信息资源。

# 16.2 工程项目管理信息系统

## 16.2.1 信息化管理对施工项目的重要意义

施工管理是运用系统的理论和方法,对建设工程项目进行的计划、组织、指挥、协调和控制等专业化活动,其内涵是从项目开始至项目完成,通过项目策划和项目控制,使项目的费用目标、进度目标和质量目标得以实现。对于施工方而言,项目管理工作主要是在施工阶段进行,主要涉及施工进度控制、施工成本控制、施工质量控制等方面。由于工程建设周期比较长,关系复杂,受自然条件和客观因素影响较大,在项目实施过程中必须随着情况的变化进行项目的动态控制,然而,许多施工企业尚不重视在施工进展中依据和运用定量的施工成本控制、施工进度控制和施工质量控制的报告系统指导施工工作,项目目标控制还处于相当粗放的状况。施工项目信息化管理将有利于项目目标的实现,并有利于促进施工管理科学化。



## 16.2.2 施工项目中的信息化管理

### 1. 施工进度控制中的信息化管理

对于大型工程项目,工期要求紧迫,工程进度压力比较大,如果盲目赶工,会导致无序施工,甚至可能引发施工质量和安全问题,并会造成施工成本的增加。为了避免无计划施工现象,施工项目必须制订合理、可行的项目进度计划,并在实施过程中,根据实际执行中出现的问题对其进行调整。信息化管理在进度控制中主要体现在如下几方面:

(1) 编制建筑工程项目进度计划。根据项目特点,确定项目工期、费用及其他资源目标,进行计划的准备,随后分解计划目标,列出全部工作(或工序明细表),并对每一项作业进行必要的分解,确定各工作或工序的工艺关系和组织关系等逻辑关系,根据相关定额计算各工序施工时间,然后根据网络图的类型,计算网络计划时间参数,绘制网络计划图,并确定网络计划中的关键工作和关键线路。网络计划图绘制完成后,必须进行综合平衡,要保证在规定期限内完成任务和保证生产的连续性、协调性和均衡性,并且能降低生产成本,提高经济效益。信息化管理可以充分利用以前施工项目的信息,制订符合实际的施工进度计划,进度计划编制软件可以实现工程项目进度计划的编制和调整,以确定工程网络计划的时间参数。

(2) 进度计划的检查和调整。进度控制是一个动态编制和调整计划的过程。在计划执行过程中,由于组织、管理、技术等因素的影响,实际进度与计划进度会产生偏差,如不及时纠正,必然会影响进度目标的实现。在计划执行过程中,要建立相应的检查制度,施工管理人员要定时定期地对计划的实际执行情况进行跟踪检查,收集反映实际进度的有关数据,根据网络计划图,检查和掌握每个工序的建筑材料消耗情况和工程进展等情况,对反映实际进度的原始数据进行整理、统计和分析,形成与计划进度具有可比性的数据,以便在网络图上进行记录,根据记录的结果分析判断进度的实际情况,及时发现进度偏差并对计划进行调整。

信息化管理可以通过计算机软件对庞大的原始数据进行分析,对照网络计划绘制实际进度前锋线,分析计划执行情况及其发展趋势,对未来的进度做出预测、判断,找出偏离计划目标的原因及可供挖掘的潜力所在。

### 2. 施工成本管理中的信息化

施工项目成本管理要求以施工方案和管理措施为依据,按照本企业的管理水平、消耗定额、作业效率等进行工料分析,根据市场价格信息,编制施工预算。当某些环节或分部分项工程施工条件不明确时,可按照类似工程施工经验或招标文件所提供的计算依据计算暂估费用。施工项目进行过程中,应根据计划目标成本的控制要求,做好施工采购策划,通过生产要素的配置、合理使用、动态管理,有效控制实际成本。信息化管理在质量控制中主要体现在以下几方面:

(1) 建立生产资料市场价格信息的收集和咨询网络,同时建立企业的供应商名录数据库,通过广泛收集信息,保证采购价格信息的及时性和准确性,为编制施工成本计划与采购工作提供支持。





(2) 根据国家的施工定额和曾从事的类似施工工程,确定项目的人工费、材料费、机械台班费、其他直接费和间接成本的构成,建立企业内部施工定额,为施工成本计划和施工进度计划编制提供依据。

(3) 根据施工进度计划,编制施工成本控制工作计划。根据施工进度,做好施工材料采购规划,优化配置生产要素,确定合适的施工机械、设备使用方案,提高机械利用率,降低材料的库存成本和运输成本。

(4) 强化施工过程项目成本核算。信息化可以提高成本核算的效率和准确性,通过计算机用对比法分析影响成本节超的因素并生成成本分析报告,为成本偏差的纠正与预防、成本控制方法的改进等提供依据。

### 3. 施工质量控制中的信息化管理

施工质量控制是一个涉及面广泛的系统过程,除了施工质量计划的编制和施工生产要素的质量控制之外,施工过程的作业工序质量控制,也是工程项目实际质量形成的重要过程。而且施工方的施工质量控制,还包括业主、设计单位、监理单位及政府质量监督机构。通过信息化管理,可以促进施工质量控制的开展,保证施工质量合格,其具体表现在如下几方面:

(1) 根据施工网络计划图,可以确定质量控制的关键工序,并预测该工序施工时间,提前通知监理单位和业主单位对工程进行旁站和对隐蔽工程进行验收,加强各单位的协调交流,减少窝工现象。

(2) 有利于施工组织内部的工序作业质量自检和施工质量资料的整理汇总。为了保证建筑工程质量,我国规定对工程所使用的主要材料、半成品、构配件以及施工过程中留置的试件、试块应实行现场见证送检,通过施工关系信息化,可以将入库材料、半成品批次与见证送样送检情况相衔接,以保证及时送样、有效送样。

## 16.3 计算机仿真

随着软件技术的发展,使用计算机进行声场、灯光等的模拟研究已成为现实。计算机仿真技术是近年来受到工程界普遍关注,且发展很快的一项新技术。

### 16.3.1 声学模拟分析技术

计算机声场模拟分析技术的原理主要是在计算机中建立剧场的三维数学模型,然后根据需求设定声源点、接收点、声反射要求次数和取定时间,进而分析剧场的平剖面设计的合理性,再通过专用声学软件预测出混响时间特性、声场均匀度、声场分布图及前次反射声序列图等音质指标,并可及时发现有否声学缺陷,大大提高声学设计的科学性和可靠性。

目前常用的声学分析软件有 ODEON 系列软件和 EASE 系列软件。

ODEON 建筑声学模拟软件(声学模拟、声学测量和听觉模拟)是丹麦技术大学的声学研究人员研发的一款建筑声学模拟软件。ODEON 基于室内几何和表面性质,可预测、图解并试听室内声学效果。该软件结合了虚源法和声线追踪法,可利用它进行室内声学模拟,即对 3D 模型中声源到接收点的房间脉冲响应进行预测,这些模型可以从 SketchUp 或其他 CAD



软件中导入。该软件可以导出 T30、T20、EDT、SPL、STI、Clarity 等声学参数,通过控制室内反射、声吸收和界面散射性质,可使音乐、语音及扬声器系统达到想要的声学或降噪效果。ODEON 能很好地处理室内声学、扩声系统,从而用于几何形状比较复杂的厅堂、剧院、音乐厅、教堂、运动场、开放式办公室、门厅、餐厅、录音室、地铁站、机场、工业环境及室外场所。

EASE 是一款快速的声学模拟系统设计软件,由德国 AFMG 公司研发出品。EASE 提供了一种直观的工具,用于房间、会堂及综合建筑声质量设计。该软件混合使用了声线跟踪法和声像法,结合了前者模拟速度快而后者精度高的特点。在 EASE 主程序之外,会包括不同的计算模块,这些外挂的计算模块和 EASE 主程序中的各大计算模块一起完成建声扩声设计的任务。这款 3D 模拟软件进入模拟室只需数分钟时间即能准确预测 SPL 和 STI。它拥有所有主流品牌的扬声器数据,以及大量的计算、展示和安装报告。

### 16.3.2 灯光虚拟表现

计算机神奇的表现力使理想形态的创造达到随心所欲的境地。计算机三维技术有极强的仿真能力和创造力,它可以在虚拟的空间里,创造出极其逼真的世界,又可以凭借想象力创造出大自然的景象,在三维动画所表现的空间画面中,以超现实的表现力设计出动态的理想世界,在这方面,传统的描绘材料工具及技法都望尘莫及。

传统的舞美设计,总是先要有一个初步构思,画出草图,通过与导演和各部门的协商,让构思具体化,然后画出效果图。

但是手绘的效果图是以二维空间表现三维空间的,与真实的场景有一定的差距,又很不直观。另外灯光的效果也无法体现,因为一台晚会的灯光变化是很多的,不可能每一种变化都要画一张效果图。所以,舞美设计的最终面貌还是要到装台后才能看到。

在舞台上,灯光布景都装好后,一旦对光时发现灯光、布景存在什么问题或有什么不足的话,想改是很困难的。而利用计算机三维技术可以在一定程度上解决这些问题。特别对于灯光设计效果图来说,应该充分表现出光与景的关系,表现出不同材质、不同介质的特点,准确地表现光线、包括光线在空间的造型。利用计算机灯光设计软件,可在瞬时对颜色、材质、影子、光及大量附加效果进行编辑。强大的动画工具和图像生成功能,可以使灯光效果图更接近现场的效果,达到艺术设计理念的氛围。

当电脑作为对舞台演出灯光的控制设备时,即可严格按照灯光设计者输入的编程方案,迅速而准确无误地调控灯具完成对光色的组合、移动、变化,这极大地强化了舞台灯光的可控性和可塑性,从而拓展了设计者对假定时空的想象力和创造力,以及舞台的表现力。

## 16.4 计算机应用软件

### 16.4.1 BIM 建筑信息模型

BIM 是 Building Information Modeling 的缩写,即:建筑信息模型。BIM 是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,是对工程项目设施实体与功





能特性的数字化表达。

BIM 具有完善的信息模型,能够连接建筑项目生命期不同阶段的数据、过程和资源,是对工程对象的完整描述,可被建设项目各参与方普遍使用。

BIM 具有单一工程数据源,可解决分布式、异构工程数据之间的一致性和全局共享问题,支持建设项目生命期中动态的工程信息创建、管理和共享。

建筑信息模型同时又是一种应用于设计、建造、管理的数字化方法,这种方法支持建筑工程的集成管理环境,可以使建筑工程在其整个进程中显著提高效率和大幅降低风险。

BIM 一般具有以下特征。

(1) 模型信息的完备性。除了对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述,还包括完整的工程信息描述,如对象名称、结构类型、建筑材料、工程性能等设计信息;施工工序、进度、成本、质量以及人力、机械、材料资源等施工信息;工程安全性能、材料耐久性能等维护信息;对象之间的工程逻辑关系。

(2) 模型信息的关联性。信息模型中的对象是可识别且相互关联的,系统能够对模型的信息进行统计和分析,并生成相应的图形和文档。如果模型中的某个对象发生变化,与之关联的所有对象都会随之更新,以保持模型的完整性和健壮性。在建筑生命期的不同阶段,模型信息是一致的,同一信息无须重复输入,而且信息模型能够自动演化,模型对象在不同阶段可以简单地进行修改和扩展而无须重新创建,避免了信息不一致的错误。

BIM 可带来诸多便利。它是引领建筑业信息技术走向更高层次的一种新技术,它的全面应用,将为建筑业界的科技进步产生无可估量的影响,大大提高建筑工程的集成化程度;同时,也为建筑业的发展带来巨大的效益,使设计乃至整个工程的质量和效率显著提高,使成本降低。

#### 16.4.2 ERP 企业资源计划

ERP 的英文全称为 Enterprise Resource Planning,即企业资源计划。

ERP 是由国际著名咨询公司 Gartner Group 于 1990 年初提出的概念。由 MRPII (企业制造资源管理) 发展而来,包含客户端/服务器架构,使用图形用户界面,采用开放式的系统设计,并且随着因特网的出现与发展,也可以支持浏览器/服务器架构。

除了 MRPII 已有的标准功能,它还包括其他特性,如品质、过程运作管理及均衡报告等。此外,ERP 采用的基础技术将带给用户软件和硬件的独立性,从而使升级更加容易。

ERP 的关键在于用户能够裁剪其应用,因而具有内在的易用性,把专业的问题通俗化。

ERP 企业资源计划系统,是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP 就是一个系统,一个对企业资源进行有效共享与利用的系统。

一般来说,ERP 是一个以会计(指管理会计)为核心的信息系统,用于识别和规划企业资源,从而获取客户订单,完成加工和交付,最后得到客户付款,获得收入和利润。

实际上,ERP 系统就是将企业内部所有资源整合在一起,对采购、生产、成本、库存、销售、运输、财务、人力资源进行规划和优化,从而达到最佳资源组合,获取最高利润的行为。



如今,ERP广泛应用于企业管理,对于现代企业而言,已经没有哪个企业会问“什么是ERP”之类的问题,ERP的运用能极大地改变了企业运作的面貌。

ERP通过运用最佳业务制度规范以及集成企业关键业务流程来发展和提高企业利润,满足市场需求和企业需求。

同时,企业处在日新月异的市场机遇、价格和服务水平等的挑战环境中,必须不断改变、改善企业经营模式,提高企业竞争力。以往仅仅关注于企业内部的流程改善,产品开发和工艺水平的提高已经不足以面对现时的市场环境。事实说明,处在现代竞争环境的企业要保持生存和持续发展,就必须与商业合作伙伴充分协调,以建立一个具有竞争优势的价值链。

ERP软件的合理运用可以帮助企业内部业务操作合理化,同时运用功能丰富的协作/合作技术可以帮助企业在跨合作企业群体和贸易伙伴之间提高管理水平,扩展企业竞争空间和提高综合能力。

电子商务所带来的丰富的企业竞争手段和工具,能够帮助企业更好地运用ERP将广阔的网络商机和传统信息系统中的企业资源信息有效地结合起来。

企业、客户、供应商、交易商和企业员工以前所未有的方式透过网站结合在一起。

ERP也是企业市场营销的重要组成部分,通过实施ERP,可以取得如下效果:

- (1) 系统运行集成化,软件的运作跨越多个部门;
- (2) 业务流程合理化,各级业务部门根据完全优化后的流程重新构建;
- (3) 绩效监控动态化,绩效系统能即时反馈以便纠正管理中存在的问题;
- (4) 管理改善持续化,企业建立一个可以不断自我评价和不断改善管理的机制。

### 16.4.3 Project 项目管理软件

在信息化的今天,传统的项目管理手段虽然仍旧发挥着重要的作用,但在效率和效果方面已存在明显的不足。目前有许多管理软件可以选择,但就全面的项目管理来说,Project软件具有突出的优点。Microsoft Project软件是美国微软公司研制的基于网络计划技术基本原理的项目管理软件,该软件在Windows操作系统支持下,具有窗口式图形用户界面,其功能较完善,操作简便、灵活,并有丰富的图形编辑、输出功能。利用该软件可以深入分析计划及资源配置的合理性,轻松绘制和更新统计图表,以可视化的方式跟踪项目进度,随项目进展方便地调整进度计划,协调设计单位、监理单位及现场施工单位之间的关系,大大提高管理工作的及时性和有效性。

Microsoft Project软件可以进行的管理工作包括规划项目、跟踪项目、交流项目计划、项目小组协作和查询项目信息。可以通过以下途径提高工程管理效率,从而更好地进行工程投资控制、进度控制、质量控制及安全控制。

(1) 通过网络共享项目文件,使得交流沟通更为方便。业主可以与监理和施工单位共享项目文件,工程有关各方可以更有效地交流信息,统一认识,及时调整项目实施过程中产生的偏差,确保项目目标的实现。业主可以通过网络来查看监理和施工单位编制的项目文件,从而更准确地掌握项目计划安排及资源配置情况,更深入地分析计划的合理性和可行性,避免了书面文件往返的迟缓和不便。

在项目实施过程中,业主和监理工程师能够随时查看施工单位对时间和资源安排做出的



调整,跟踪项目进展,迅速发现问题和解决问题。

(2) 可以方便地跟踪、分析项目投资的落实情况。在【成本】栏右侧插入列,选择【完成百分比】。在【完成百分比】右侧再插入一列,选择【实际成本】。然后在【完成百分比】一栏中输入当前各项任务的完成百分比。经过电脑自动计算,可以得到各项任务的实际成本,还可以累加得到项目实际成本的总额。将【完成百分比】和【实际成本】两栏的题目分别改为【已完成工程量】和【实际支出(万元)】。通过这样简单的一个操作,就已经可以将项目投资、进度目标的执行情况与原定计划进行比较,做到心中有数了。

同样,使用 Project 软件可以使计量与支付更为方便、数据的传递审查更为快捷。业主只需审查经监理审核过的施工单位的计量报表即可。

(3) 随时查看项目进度。使用 Project 软件可以方便快捷地显示项目运行情况,对非关键线路上各项作业时差的变化及关键线路的变化等都可以一目了然,可以准确判断出工程进展是否达到预期目标。Project 提供了 Chart/Graph views、Sheet views 和 Forms 三类视图,在项目运行期间,可通过在视图间切换,有选择地显示需要的信息,从不同侧面查看项目进度。对于作业数量大的复杂项目,可以应用过滤器只显示项目特定方面的信息。

(4) 方便地进行网络计划的编制,合理安排工序,加快施工进度。在工程建设中,由于安装调试工作的工序多、时间长、工艺技术要求高,需要各专业工种互相配合,而且与其他专业交叉作业,所以施工进度网络计划的编制比较复杂。应用 Project 编制网络计划,可以缩短编制时间,提高编制质量,有利于计划在实施中的动态调整和优化。

网络计划的编制过程如下:

- ① 首先制订总体施工方案,确定施工顺序,然后对施工工作进行分解。
- ② 根据工作划分,确定完成各项工作所需的时间,计算劳动力、设备等资源需要量。
- ③ 建立一个项目的网络计划。首先,要为一个项目建立工作日历。在 Project 中已有一个标准日历,可在此基础上,根据本单位的工作时间修改标准日历,定义工作日、非工作日和每个工作日的工作时间。
- ④ 输入和编辑进度计划的工作清单,主要是工作名称、持续时间。
- ⑤ 定义工作的限制条件和工作之间的逻辑关系。Project 中的逻辑关系有 FS、FF、SF、SS 四种。除此之外,Project 还允许定义每种逻辑关系中的超前或滞后时间。因为在工程实践中,常常为达到缩短工期的目的,组织交叉作业,即各工作时间具有搭接关系,一项紧前工作还未全部完成,紧后工作就开始了,或者一项紧前工作完成后间隔一段时间,紧后工作再开始。例如,在扩声工程中,紧前工作(安装多台设备机柜)尚未结束时,紧后工作(功放安装)就可以开始了,这时就需要定义超前时间;同样,在 LED 电子屏幕工程中,紧前工作(混凝土固定基础施工)完毕,必须经过一定时间的养护期,才能进行紧后工作(电子屏幕钢结构施工),这时就要定义滞后时间。
- ⑥ 开始计算时间参数和编制网络图。

(5) 提前识别时间及资源冲突,做好解决这类问题的准备。对于复杂项目仅靠承包商上报的各类计划和现场统计的时间及资源信息等很难判断出不同作业时间安排及资源配置是否存在冲突,而 Project 软件可以利用这些信息轻易做出判断,并可以识别出时间或资源冲突的种类、原因及潜在的资源短缺。该软件还可以显示资源配置多少与成本和工期的关系,了解施工单位的总投入是否满足工期要求,使其熟悉资源冲突的识别和解决办法,具备发现



计划中的潜在问题并提出合理建议的能力，在主动控制中扮演更积极的角色。

(6) 对项目计划与运行时的情况进行比较，在局部调整作业时间及资源配置后，能自动更新所有其他作业，反映调整后的结果。

Project 软件可以把项目计划与运行时的实际情况进行比较，使业主能够随时掌握项目的运行状态，及时采取有针对性的控制措施。软件通过记录实际信息，能够把实际进度和实际成本与计划作直观的比较，及时准确查看到不同阶段计划情况与实际情况的差距。可以利用 Tracking Gantt 视图、作业工作量表、资源工作表等比较项目进度，并可以在 Tracking Gantt 图上显示实际进度前锋线；使用资源成本表和作业成本表等可以比较基准成本和实际成本。Project 软件能自动重新安排作业剩余部分的日程，衡量项目运行情况，修正后续计划，以报表的方式提供有价值的跟踪信息，精确显示总费用和工期的估计值。在进行项目跟踪时，既可以使用 Tracking Gantt 视图等以图形的形式来进行查看，帮助了解项目的运行状态，也可以通过 Task Variance\Task Cost\Task Work 等表格来查看进度、成本、资源差异方面的数据信息。对于复杂项目，还可以在项目运行中有选择地设置和保存新的基准或使用中间过渡基准，作为项目跟踪的新起点。

(7) 可以更好地协调各方之间的关系。Project 软件可以以创建工作组的方式建立一个由业主、设计、监理和施工单位共同组成的项目组，使用软件提供的网络功能为项目组成员进行信息交流带来方便。Project 软件可以使用 E-mail 或 Internet 进行通信，使用 Web Inbox 和 Team Inbox 获取有关作业执行情况的最新消息，根据这些消息自动更新项目日程表，从而在跟踪项目进度或商讨变更计划等事宜能节省大量的时间和精力。可以使用 Team Assign\Team Status\Team Update 特性保证各成员间能够充分交流信息并及时更新项目文件，还可以建立各种安全措施来保护项目组共享信息，通过在成员间按规定路线发送消息及文件来增强项目组自身的交流和参与能力。当各方意见不同时，可以很方便地通知业主，业主的沟通处理也更为简捷方便。

## 复习题

1. 工程项目\_\_\_\_\_管理是工程项目信息收集、整理、处理、存储、传递和应用的总称。
2. 施工项目\_\_\_\_\_管理将有利于项目目标的实现，并有利于促进施工管理科学化。
3. 计算机\_\_\_\_\_模拟分析技术的原理主要是在计算机中建立剧场的三维数学模型，大大提高声学设计的科学性和可靠性。
4. \_\_\_\_\_是以三维数字技术为基础，集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型，\_\_\_\_\_是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达。

# 参考文献

- [1] 张玮, 杨哲. 工程项目管理的现状、发展趋势及对策. 科技信息 (教学科研). 2008 年 11 期.
- [2] 王文睿, 王洪镇, 焦宝平. 建设工程项目管理. 2014.
- [3] 全国一级建造师职业资格考试用书编写委员会. 建设工程项目管理. 2014.
- [4] 林密. 工程项目招投标与合同管理. 2013.
- [5] 李君宏. 建筑施工组织与项目管理. 2012.
- [6] 丁士昭. 工程项目管理. 2006.
- [7] 项建国. 建筑工程施工项目管理. 2005.
- [8] 丛培经. 工程项目管理. 2012.
- [9] 成虎, 陈群. 工程项目管理. 2009.
- [10] 陆惠民, 苏振民, 王延树. 工程项目管理. 2010.
- [11] 田元福. 建设工程项目管理. 2010.
- [12] 裘建娜, 赵秀云. 建设工程项目管理. 2013.
- [13] 汪军. 机电安装工程项目管理 (应用新规范). 2008.
- [14] 中国建设监理协会. 建设工程合同管理. 2014.
- [15] (美国) 项目管理协会 (Project Management institute). 许江林, 等译. 项目管理知识体系指南 (PMBOK 指南) (第 5 版). 2013.
- [16] <http://wiki.mbalib.com/wiki/项目管理>. 项目管理概述.
- [17] 何成旗, 马卫周, “工程建设项目管理方法与实践丛书”编委会. 工程项目成本控制. 2013.
- [18] 刘廷彦, 张豫锋. 工程建设质量与安全管理. 2012.
- [19] 陈宪, 刘菲. 工程项目组织与管理. 2014.
- [20] 丁士昭, 逢宗展. 建设工程项目管理. (第四版). 北京: 中国建筑工业出版社.
- [21] 丁士昭. 工程项目管理. (第二版). 北京: 中国建筑工业出版社.
- [22] 厅堂扩声系统设计规范. GB/T 50371—2006.
- [23] 厅堂、体育馆扩声系统设计规范. GB/T 28049—2011.
- [24] 厅堂扩声特性测量方法. GB/T 4959—2011.
- [25] 体育馆声学设计及测量规程. JGJ/T 131—2012.
- [26] 体育馆建筑声学技术规范. GB/T 50948—2013.
- [27] 体育照明使用要求及检测方法. TY/T 1002.
- [28] 智能建筑工程质量验收规范. GB 50339—2013.
- [29] 语言清晰度的影响因素及检测标准. 智能建筑.
- [30] 体育馆语言清晰度的检测. 智能建筑.

# 后 记

本书在编写过程中得到了中国音像与数字出版协会音视频工程专业委员会专家的帮助和支持：王以真、王泽祥、王继臣、王宏民、王有忠、王珏、王旭光、毛剑英、车亚军、付永平、刘书兰、刘文石、孙建京、李大康、李德恒、朱慰中、朱峰、杜青、宋辰、安永利、何欢潮、纪东、罗威、张仕聪、周耀平、周云峰、陈建华、明子琪、赵炳崑、赵煜、高维忠、柴岩柏、顾克明、舒适良、穆怀恂等，在此特意鸣谢专家的帮助和支持。

在编写的过程中得到了王洪立、王旭光、王惠娟、李卉、李力士、江力、刘志强、吴凯仪、吴宝新、岳汉忠、邹文海、曾兴林、郑光军、郝永刚、黄璐、韩宝杰、彭建贵、柴尼斯等同志的大力支持，对此，深表谢意。

对于本书在编纂中的不足和错漏之处，恳请读者批评指正，希望本书对大家有所帮助和启迪。



# 反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036